

	Министерство образования и науки Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева»
	Рабочая программа дисциплины
	Факультет подготовки специалистов высшей квалификации
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Термоядерные реакторы и ускорительно-управляемые системы»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
_____ Н.Ю.Бабанов

« ____ » _____ 2015 г

Кафедра «Атомные и тепловые станции»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.2**

«ТЕРМОЯДЕРНЫЕ РЕАКТОРЫ И УСКОРИТЕЛЬНО-УПРАВЛЯЕМЫЕ СИСТЕМЫ»

Образовательная программа: основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки: 14.06.01 Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии
(код и наименование направления подготовки в аспирантуре)

Направленность (профиль): Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации
(наименование направленностей (профилей) подготовки в аспирантуре)

Присваиваемая квалификация:
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения
_____ очная _____

Нижний Новгород 2015

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Термоядерные реакторы и ускорительно-управляемые системы» для аспирантов направления подготовки 14.06.01 Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии (профиль: Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации) /авт. А.В. Безносков – Нижний Новгород: НГТУ, 2015. - 15 с.

Рабочая программа предназначена для методического сопровождения преподавания элективной дисциплины (модуля) «Термоядерные реакторы и ускорительно-управляемые системы» аспирантам очной формы обучения по направлению подготовки кадров высшей квалификации 14.06.01 «Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии» (профиль: Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации).

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 14.06.01 Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. N 879.

2. Паспорт научной специальности 05.14.03 «Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации», разработанный экспертами ВАК Минобрнауки России в рамках Номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25.02.2009 г. № 59.

3. Программа-минимум кандидатского экзамена по научной специальности 05.14.03 «Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации», утвержденная приказом Минобрнауки России от 08.10.2007 № 274 «Об утверждении программ кандидатских экзаменов».

3. Учебные планы подготовки аспирантов НГТУ по направленностям (профилям) основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Автор _____ А.В. Безносков
(подпись)

_____ 2015 г.

© Безносков А.В., 2015

© ФГБОУВПО НГТУ, 2015

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Термоядерные реакторы и ускорительно-управляемые системы»

СОДЕРЖАНИЕ

		стр
1	Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).....	5
4	Структура и содержание дисциплины (модуля).....	7
4.1	Структура дисциплины (модуля).....	7
4.2	Содержание дисциплины (модуля).....	7
4.2.1	Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий.....	7
4.2.2	Содержание разделов дисциплины (модуля).....	7
4.3	Практические занятия (семинары).....	8
4.4	Лабораторные работы.....	8
4.5	Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины	8
5	Образовательные технологии.....	9
6	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.....	9
7	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины ...	11
7.1	Основная литература.....	11
7.2	Дополнительная литература.....	11
7.3	Периодические издания.....	12
7.4	Интернет-ресурсы.....	12
7.5	Нормативные документы.....	12
7.6	Методические указания к практическим занятиям.....	12
7.7	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта	12
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	13
	Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	14
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	15

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Термоядерные реакторы и ускорительно-управляемые системы»

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование и развитие у аспирантов компетенций для решения задач, связанных с проектированием электроядерных установок и реакторов для термоядерного синтеза.

Задачи:

- изучение конструкционных особенностей установок;
- изучение принципов работы реакторов заданного типа;
- формирование навыков и умений в области методик расчёта реакторов на прочность и безопасность.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина (модуль) «Термоядерные реакторы и ускорительно-управляемые системы» относится к группе элективных дисциплин вариативной части Блока 1 Программы. Шифр дисциплины - Б1.В.ДВ.2.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных аспирантами в результате освоения образовательной программы высшего образования второго уровня (магистратура, специалитет).

На «входе» аспирант должен иметь базовые *знания* математических, естественнонаучных дисциплин, *уметь* применять методы и результаты математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования энергетических объектов; обладать готовностью к сбору данных, изучению, анализу и обобщению научно-технической информации по тематике исследования.

Дисциплина «Термоядерные реакторы и ускорительно-управляемые системы» является предшествующей для освоения обязательной вариативной дисциплины «Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации», направленной на сдачу кандидатского экзамена, проведения научных исследований, подготовки научного доклада о результатах выполненной НКР (диссертации).

Блок	Базовая или вариативная часть	Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Блок
			Зачетные единицы	Часы			
				Общая	В том числе		
		Аудиторная	СРО				
Б1.В.ДВ.2	Вариативная часть	4	5	180	24	156	Зачет
ИТОГО			5	180	24	156	Зачет

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Термоядерные реакторы и ускорительно-управляемые системы»

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Область профессиональной деятельности выпускников:

- совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, связанных с разработкой, созданием и эксплуатацией аппаратов и установок, вырабатывающих, преобразующих и использующих тепловую и ядерную энергию;
- исследования, разработки и технологии, направленные на регистрацию и обработку информации, разработка теории, создание и применение установок и систем в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, физики разделения изотопных и молекулярных смесей, физики быстропротекающих процессов, радиационной медицинской физики, радиационного материаловедения, исследования неравновесных физических процессов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, ядерно-физических установок, обеспечения ядерной и радиационной безопасности, безопасности ядерных материалов и физической защиты ядерных объектов, систем контроля и автоматизированного управления ядерно-физическими установками.

Объекты профессиональной деятельности:

- тепловые и атомные электрические станции;
- объекты малой энергетики, нетрадиционные источники энергии;
- энергоблоки, парогазовые и газотурбинные установки, тепловые насосы, топливные элементы, установки водородной энергетики, тепло- и массообменные аппараты различного назначения;
- ядерные реакторы и установки, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, радиационные технологии, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы;
- экологический мониторинг окружающей среды;
- теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применение, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, электронные системы ядерных и физических установок;
- системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, ра-

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Термоядерные реакторы и ускорительно-управляемые системы»

диационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду.

Дисциплина «Термоядерные реакторы и ускорительно-управляемые системы» направлена на освоение следующих **видов профессиональной деятельности**:

- сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор и обоснование методик и средств решения поставленных задач.
- разработки методик и организации проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов.

№ пп.	Формируемые компетенции	Номер/ индекс компетенции
1	Владение научно обоснованной методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	ОПК-1
2	Способность проводить теоретические и экспериментальные исследования в области ядерных энергетических установок, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации с использованием передовых технологий	ПК-2

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Результат обучения
ОПК-1	З ¹ (ОПК-1)-3	знать: методы экспериментальных и теоретических исследований прочности и естественной безопасности
	У ¹ (ОПК-1)-3	уметь: строить конструктивную схему энергетической установки с помощью графических редакторов, пользоваться компьютерными средствами и программами для решения практических задач по оценке прочности и пассивной безопасности
	В ¹ (ОПК-1)-3	владеть: методами применения математических моделей в решении практических задач по повышению прочности и пассивной безопасности несущих конструкций, знаниями в области термоядерного синтеза и ядерной энергетики на современном этапе
ПК-2	З ¹ (ПК-2)-2	знать: методики проведения теоретических и экспериментальных исследований в области термоядерных реакторов и ускорительно-управляемых систем
	У ¹ (ПК-2)-2	уметь: проводить теоретические и экспериментальные исследования в области термоядерных реакторов и ускорительно-управляемых систем
	В ¹ (ПК-2)-2	владеть: передовыми технологиями проведения теоретических и экспериментальных исследований в области термоядерных реакторов и ускорительно-управляемых систем

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Термоядерные реакторы и ускорительно-управляемые системы»

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

4.1 Структура дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины	Объем учебной работы (в часах)						Вид итогового контроля	
		Всего	Всего аудит.	Из аудиторных					Сам. работа
				Лекц.	Лаб.	Прак.	КСР.		
1	Термоядерные реакторы и ускорительно-управляемые системы	180	24	12	-	12	-	156	Зачет

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

4.2.1 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ раздела	Наименование раздела Дисциплины	Виды учебной работы и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа (СР)	Шифр результата обучения
		Лек.	Лаб.	Пр.	КСР		
1	Потенциал термоядерного синтеза. Термоядерный реактор.	4	-	4		52	З ¹ (ОПК-1)-3 З ¹ (ПК-2)-2
2	Ускорительно – управляемые системы и их роль в энергетике.	4	-	4		52	З ¹ (ОПК-1)-3 У ¹ (ОПК-1)-3 З ¹ (ПК-2)-2 У ¹ (ПК-2)-2
3	Тяжелые жидкометаллические теплоносители и вещества для размножения заряженных частиц.	4	-	4		52	З ¹ (ОПК-1)-3 У ¹ (ОПК-1)-3 В ¹ (ОПК-1)-3 В ¹ (ПК-2)-2
ИТОГО:		12	-	12		156	

4.2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма проведения занятий
1	2	3	4
1	Потенциал термоядерного синтеза. Термоядерный реактор.	История термоядерного синтеза. Термоядерный синтез как источник электроэнергии. Термоядерный реактор. Термоядерные реакции. Компоновка термоядерного реактора. Основные узлы и агрегаты. Система охлаждения.	Лекции, практические занятия
2	Ускорительно – управляемые системы и их роль в энергетике.	Принципиальные схемы реакторов. Тепловая схема. Тепловой, энергетический и прочностной расчеты установок. Роль ускорительно-управляющих систем в энергетике.	Лекции, практические занятия



НГТУ

Рабочая программа дисциплины

СК-РП-15.1-04-15

**Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2
«Термоядерные реакторы и ускорительно-управляемые системы»**

	гетике.	энергетике. Основы функционирования таких установок и принцип действия.	
3	Тяжелые жидкометаллические теплоносители и вещества для размножения заряженных частиц.	Тип вещества в сборках blankets для размножения заряженных частиц. Виды применяемых теплоносителей. Система охлаждения. Принципиальные схемы УУС. Типы компоновки. Тепловая схема. Тепловой, энергетический и прочностной расчеты установок.	Лекции, практические занятия

4.3 Практические занятия

№ Занятия	№ раздела	Тема	Кол-во Часов
1	2	3	4
1	1	Системы безопасности. Топливо и теплоносители. Основы естественной безопасности.	4
2	2	Принципиальные схемы реакторов. Тепловая схема. Тепловой, энергетический и прочностной расчеты установок.	4
3	3	Принципиальные схемы УУС. Типы компоновки. Тепловая схема. Тепловой, энергетический и прочностной расчеты установок.	4
ИТОГО:			12

4.4 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

4.5 Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины

Самостоятельная работа аспиранта при изучении дисциплины «Термоядерные реакторы и ускорительно-управляемые системы» составляет 156 часов.

В ходе самостоятельной работы аспирант:

- изучает материалы, не освещенные в лекциях;
- готовится к практическим работам;
- готовится к зачету.

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1	Потенциал термоядерного синтеза. Термоядерный реактор.	52
2	Принципиальные схемы термоядерных реакторов и их расчеты.	52
3	Принципиальные схемы ускорительно-управляемых систем, варианты компоновки и их расчеты.	52
ИТОГО:		156

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Термоядерные реакторы и ускорительно-управляемые системы»

5 Образовательные технологии

При освоении дисциплины «Термоядерные реакторы и ускорительно-управляемые системы» используются следующие образовательные технологии:

- активные (лекции, практические занятия);
- информационные (анализ и обзор источников информации);
- компьютерные (виртуальные и сетевые интернет-технологии),
- информационно-коммуникативные (компьютеры, телекоммуникационные сети),
- коммуникативные (обсуждение проблем на аудиторных занятиях, круглые столы, диспуты, участие в аспирантских научных и научно-практических конференциях),
- проблемные задания аспирантам, и их представление, разбор конкретных ситуаций.

6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины аспирантом сдается зачет.

Текущий контроль освоения материала по каждому разделу дисциплины осуществляется тестированием.

Образцы оценочных средств

для проведения текущего контроля в виде тестов

Тесты к разделу 1:

Вопрос 1: История термоядерного синтеза.

Вопрос 2: Термоядерный синтез как источник электроэнергии.

Тесты к разделу 2:

Вопрос 1: Принципиальные схемы реакторов.

Вопрос 2: Роль ускорительно-управляющих систем в энергетике.

Тесты к разделу 3:

Вопрос 1: Тип вещества в сборках blankets для размножения заряженных частиц.

Вопрос 2: Виды применяемых теплоносителей.

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Термоядерные реакторы и ускорительно-управляемые системы»

**Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации
по итогам освоения дисциплины (зачет)**

Оценивание «знаниевой» составляющей компетенции

Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Номер темы	Вопросы
ОПК-1	З ¹ (ОПК-1)-3	1	1. История термоядерного синтеза.
		2	2. Принципиальные схемы реакторов
		3	3. Тип вещества в сборках бланкета для размножения заряженных частиц.
ПК2	З ¹ (ПК-2)-2	1	4. Термоядерный синтез как источник электроэнергии..
		2	5. Роль ускорительно-управляющих систем в энергетике.

Оценивание «деятельностных» составляющих компетенции

Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Номер темы	Вопросы
ОПК-1	У ¹ (ОПК-1)-3	2	1. Тепловой, энергетический и прочностной расчеты установок.
		3	2. Система охлаждения
	В ¹ (ОПК-1)-3	3	3. Виды применяемых теплоносителей..
ПК-2	У ¹ (ПК-2)-2	2	4. Основы функционирования таких установок и принцип действия
	В ¹ (ПК-2)-2	3	5. Принципиальные схемы УУС. Типы компоновки

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций,
а также шкал оценивания**

Категории «знать», «уметь», «владеть» применяются в следующих значениях:

«**знать**» – воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты.

«**уметь**» – решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

«**владеть**» – решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности.

Интегральный уровень сформированности компетенции определяется по следующим критериям:

- пороговый уровень дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- базовый уровень позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Термоядерные реакторы и ускорительно-управляемые системы»

-повышенный уровень предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

Критерии оценивания компетенции следующие:

проверка уровня сформированности «знаниевой» составляющей компетенции по теме:

- полный ответ на вопрос – 5 баллов;
- неполный ответ – 3 балла;
- не полученный ответ – 0 баллов;

проверка уровня сформированности «деятельностных» составляющих компетенции, позволяющих оценить уровень умений и навыков, применить полученные знания при решении конкретных вопросов (задач) по теме:

- полный ответ на вопрос – 6 баллов;
- неполный ответ – 3-5 баллов;
- не полученный ответ – 0-2 баллов.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библ-ке
1.	2	3	4	5	6
1	А.В. Безносов, Ю.Г. Драгунов, В.И. Рачков	Тяжелые жидкометаллические теплоносители в атомной энергетике	Москва, ИздАт, 2007 г.	Учебник	1 на кафедре АТС и МИ
2	А.В. Безносов, Т.А. Бокова	Оборудование энергетических контуров с тяжелыми жидкометаллическими теплоносителями в атомной энергетике	Н. Новгород: НГТУ, 2012 г.	Учебное пособие, УМО	5 на кафедре АТС и МИ

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библ-ке
1	Маргулов а Т.Х.	Атомные электрические станции	Москва, Высшая школа, 1984 г.	Учебник	12
2	Бескорвайный Н.М., Калинин Б.А., Платонов	Конструкционные материалы ядерных реакторов	Москва, Атомиздат, 1972 г.	Учебное пособие для втузов	6

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Термоядерные реакторы и ускорительно-управляемые системы»

	П.А., Чернов И.И.				
--	-------------------	--	--	--	--

7.3 Периодические издания

Журнал «Вестник машиностроения»
 Журнал «Ядерная энергетика»
 Журнал «Атомная энергия»
 Журнал «Вестник атомной науки и техники» (серия «Термоядерный синтез»)

7.4 Интернет-ресурсы

- <http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека
- <http://www.all-energetika.ru> – вся энергетика
- <http://lib.wwer.ru/> - библиотека атомной энергетики
- Реферативный журнал ВИНТИ

7.5 Нормативные документы

- Энергетическая стратегия России на период до 2030 года, утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. №1715-р.
- Федеральный Закон «Об использовании атомной энергии» № 170-ФЗ (принят Государственной Думой 21 ноября 1995) в действующей редакции (от 02.07.2013).
- Федеральный закон № 261-ФЗ об энергосбережении и энергоэффективности (ред. от 13.07.2015).

7.6 Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям аспирант изучает рекомендованную литературу, знакомится с публикациями в периодических изданиях, использует интернет-ресурсы, и материалы лекций. Качество подготовки к практическим занятиям контролируется преподавателем во время проведения занятий.

7.7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

Используются следующие виды самостоятельной работы аспиранта: в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах, компьютерных классах с доступом к ресурсам Интернет и в домашних условиях.

Порядок выполнения самостоятельной работы соответствует программе курса и контролируется в ходе лекционных занятий.

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Термоядерные реакторы и ускорительно-управляемые системы»

Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим рекомендованные монографии, учебники и учебно-методические пособия, периодическую литературу, а также конспекты лекций.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лекционные занятия - лаборатория «Реакторная гидродинамика», лаборатория «Парогенерирующие системы» а.5113, лаборатория «Комплекс экспериментальных теплофизических стендов» а.5114	Персональные компьютеры, проекторы, настенные экраны. Компактный суперкомпьютер. Доступ к библиотечному фонду НГТУ. Доступ в Internet через локальную сеть 30 Мбит/с. Высоконапорный аэродинамический стенд ФТ-50.	- Операционная система Windows XP, Prof, S/P3 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017) - MSOffice 2007 лиц №43847744 (бессрочная). - Dr.Web (срок лиц.2016-02-29 – 2017-04-27)
Самостоятельная работа - залы электронных информационных ресурсов (Электронные классы) НТБ а.2210, 6119, 6162. Читальные залы а. 2202, 2203 - компьютерный класс ИВЦ а.6141	Экспериментальные теплофизический стенды с свинцовым теплоносителем ФТ-1, ФТ-2, ФТ-5. Комплекс теплофизических стендов ФТ-80, ФТ-100, ФТ-101. Доступ в Internet через локальную сеть 30 Мбит/с. 37 персональных компьютеров.	- Реферативные наукометрические базы (eLIBRARY.RU, Web of Science, Scopus), электронные библиотечные системы (издательства «Инженерные науки», «Лань», «Машиностроение», «Информатика», «НЭИКОН») - Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС) «МАРК-SQL 1.14», ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» с 20 октября 2014 (Договор № 069/2014-А/О)

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Термоядерные реакторы и ускорительно-управляемые системы»

**Дополнения и изменения в рабочей программе
дисциплины на 20__/20__ уч.г.**

Внесенные изменения на 20__/20__ учеб-
ный год

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

(подпись, расшифровка подписи)

“ ____ ” _____ 20... г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на дан-
ный учебный год

СОГЛАСОВАНО:

Декан ФСВК

наименование факультета (института, где реализуется данное направление) личная подпись расшифровка подписи дата