

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПОДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

<b>СОВРЕМЕННЫЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ПРОИЗВОДСТВ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВНОГО ЦИКЛА</b>
------------------------------------------------------------------------------------------

Направление подготовки/ специальность	14.05.04 Электроника и автоматика физических установок		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электроника и автоматика физических установок		
Специализация	Системы управления технологическими процессами и физическими установками		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	3	семестр	6
Трудоёмкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		А.Г. Горюнов
Руководитель ООП		А.Г. Горюнов
Преподаватель		А.В. Обходский

2020г.

# 1. Роль дисциплины «Современные электрофизические установки производств ядерного топливного цикла» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Современные электрофизические установки производств ядерного топливного цикла	6	ПК(У)-23	Способен применять современные методы исследования процессов и объектов профессиональной деятельности, применять математический аппарат для формализации, анализа и выработки решения	ПК(У)-23.В7	Владеет основными методами проведения теоретических и экспериментальных исследований, методами поиска и обработки информации, методами решения задач с привлечением полученных знаний
				ПК(У)-23.У7	Умеет применять полученные знания к решению конкретных задач, проводить физический эксперимент с привлечением методов математической статистики и информационных технологий
				ПК(У)-23.37	Знает методы теоретических и экспериментальных исследований
		ДПСК (У)-2	Способен применять знания теории и практики АСУ ТП, включающие математическое, информационное, алгоритмическое и техническое обеспечения для обслуживания и проектирования этих систем в соответствии с заданными требованиями и условиями	ДПСК(У)-2.В2	Владеет методами математического моделирования электрофизических установок, их систем контроля и управления
				ДПСК(У)-2.У2	Умеет разрабатывать математическое обеспечение автоматизированных систем управления электрофизическими установками производств ядерно-топливного цикла
				ДПСК(У)-2.32	Знает основы функционирования и математическое описание электрофизических установок как объектов управления производств ядерно-топливного цикла
		ДПСК (У)-4	Способен применять полученные знания в области электроники и автоматики для проектирования новых технических средств систем автоматизированного управления	ДПСК(У)-4.В1	Владеет основными подходами и методами организации проведения теоретических и экспериментальных исследований в области электрофизических установок производств ядерно-топливного цикла
				ДПСК(У)-4.У1	Умеет разрабатывать планы и программы научно-исследовательских, технологических и пуско-наладочных работ в области электрофизических установок производств ядерно-топливного цикла
				ДПСК(У)-5.31	Знает основные этапы проектирования, ввода в опытную и промышленную эксплуатацию сложных систем электрофизических установок производств ядерно-топливного цикла

## 2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Знать основы физических и технологических процессов, принципы работы современных исследовательских электрофизических установок.	ПК(У)- 23	Раздел 1. Введение и общие положения.	Посещение занятий, Защита отчета по лабораторной работе, Контрольная работа, Экзамен
РД2	Владеть математическим аппаратом описания технологических и плазмо-физических процессов.	ДПСК (У)-2	Раздел 3. Технологические подсистемы установок токамак. Раздел 5. Принципы работы ускорителей заряженных частиц.	Посещение занятий, Защита отчета по лабораторной работе, Контрольная работа, Экзамен
РД3	Владеть навыками эксплуатации технических, информационных и программных средств, применяемых для проведения экспериментов на исследовательских электрофизических установках управляемого термоядерного синтеза, ускорителях заряженных частиц и импульсных лазерных комплексах.	ДПСК (У)-4	Раздел 3. Технологические подсистемы установок токамак. Раздел 5. Принципы работы ускорителей заряженных частиц. Раздел 6. Лазерные установки большой мощности.	Посещение занятий, Защита отчета по лабораторной работе, Контрольная работа, Экзамен
РД4	Владеть методологией проектирования и расчетными методами технико-экономического обоснования решений по созданию электрофизических установок.	ПК(У)-23, ДПСК (У)-2	Раздел 2. Основные принципы функционирования установок токамак. Раздел 4. Физические основы ускорительной техники. Раздел 6. Лазерные установки большой мощности.	Посещение занятий, Защита отчета по лабораторной работе, Контрольная работа, Экзамен

## 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтингом-планом дисциплины.

### Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

### Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

#### 4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Контрольная работа 1 Тема: Альтернативная энергетика	Вопросы: 1. Тенденция роста мирового потребления энергии из расчета до 2100 года. Оценка запасов энергетических ресурсов. 2. Альтернативные, экологически чистые источники энергии. 3. Перечислите достоинства и недостатки использования органического топлива для производства энергии. 4. Физические основы ядерных и термоядерных реакций для получения энергии. 5. Перспективы и преимущества использования реакторов на быстрых нейтронах и термоядерных реакторов для получения энергии.
	Контрольная работа 2 Тема: Неустойчивости в высокотемпературной	Вопросы: 1. Физические основы магнитного способа удержания плазмы в токамаке. 2. Опишите эффект дрейфа заряженных частиц возникающий в плазме токамака при

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
	плазме.	<p>неоднородном удерживающем магнитном поле.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Приведите основные формообразующие характеристики и способы описания формы плазменного шнура в токамаке.</li> <li>4. Перечислите основные виды неустойчивостей в плазме токамака.</li> <li>5. Опишите неустойчивости, обусловленные магнитной энергией плазмы. Приведите критерий Крускала-Шафранова.</li> </ol>
2.	Защита лабораторной работы	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вакуумная система установки токамак.</li> <li>2. Вакуумная система ускорителя заряженных частиц.</li> <li>3. Система импульсного электропитания установки токамак.</li> <li>4. Методы и средства дополнительного нагрева плазмы в установках типа токамак.</li> <li>5. Система автоматизации экспериментов установки токамак.</li> <li>6. Система автоматизации экспериментов ускорителя заряженных частиц.</li> <li>7. Центральный пульт управления и панели коллективного пользования электрофизических установок.</li> <li>8. Детекторы соударения частиц ускорителя.</li> <li>9. Сверхмощные лазерные установки.</li> <li>10. Диагностический комплекс установки токамак.</li> <li>11. Информационно-измерительная система токамака.</li> <li>12. Информационно-измерительная система ускорителя заряженных частиц.</li> <li>13. Инжектор нейтральных атомов установки токамак.</li> </ol>
3.	Экзамен	<p>Вопросы на экзамен:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тенденция роста мирового потребления энергии из расчета до 2100 года. Оценка запасов энергетических ресурсов.</li> <li>2. Альтернативные, экологически чистые источники энергии.</li> <li>3. Перечислите достоинства и недостатки использования органического топлива для производства энергии.</li> <li>4. Физические основы ядерных и термоядерных реакций для получения энергии.</li> <li>5. Перспективы и преимущества использования реакторов на быстрых нейтронах и термоядерных реакторов для получения энергии.</li> <li>6. В чем состоит преимущество реакции синтеза ядер D-T для создания промышленных термоядерных реакторов. Обосновать с рассмотрением энергии связи нуклонов в ядрах и сечения реакции синтеза.</li> <li>7. Физические основы магнитного способа удержания плазмы в токамаке.</li> <li>8. Опишите эффект дрейфа заряженных частиц возникающий в плазме токамака при неоднородном удерживающем магнитном поле.</li> </ol>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Приведите основные формообразующие характеристики и способы описания формы плазменного шнура в токамаке.</li> <li>10. Перечислите основные виды неустойчивостей в плазме токамака.</li> <li>11. Опишите неустойчивости, обусловленные магнитной энергией плазмы. Приведите критерий Крускала-Шафранова.</li> <li>12. Приведите основные источники потерь энергии в плазме токамака. На чем основан Критерий Лоусона.</li> <li>13. Опишите эффект остывания плазмы в результате перехода ионов на стенки вакуумной камеры токамака.</li> <li>14. Охарактеризуйте срывы плазмы при возникновении дрейфовых процессов в плазме токамака.</li> <li>15. Опишите эффект турбулентности плазмы в токамаке.</li> <li>16. Приведите перечень наиболее крупных установок типа токамак. В чем заключаются их отличия.</li> <li>17. Перечислите основные системы токамака и их назначение.</li> <li>18. Основные стадии запуска токамака. Условия пробоя плазмы.</li> <li>19. Опишите принцип омического нагрева плазмы.</li> <li>20. Нагрев плазмы в токамаке нарастающим магнитным полем.</li> <li>21. Метод нагрева плазмы инъекцией быстрых нейтральных атомов (инжекция нейтралов).</li> <li>22. Представьте методы ВЧ-нагрева плазмы в токамаке. В чем их особенности.</li> <li>23. Опишите основные принципы построения вакуумных камер установок токамак.</li> <li>24. Электромагнитная система токамака. Опишите конструкцию и режимы работы обмоток тороидального поля.</li> <li>25. Электромагнитная система токамака. Конструкция центрального соленоида и принцип действия.</li> <li>26. Электромагнитная система токамака. Принцип работы обмоток полоидального поля и их конструкция.</li> <li>27. Энергосистема токамака. Опишите существующие способы подачи электроэнергии и накопители энергии для установок токамак.</li> <li>28. Назовите принципиальное отличие установок токамак от стеллараторов.</li> <li>29. Принцип действия и состав системы формирования сверхвысокого вакуума в рабочей камере электрофизической установки.</li> <li>30. Назначение ускорителей заряженных частиц.</li> <li>31. Приведите примеры линейных ускорителей заряженных частиц. Опишите принцип работы этих ускорителей.</li> <li>32. Приведите примеры циклических ускорителей заряженных частиц. Опишите принцип работы этих ускорителей.</li> </ol>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>33. Перечислите основные технологические узлы циклического ускорителя заряженных частиц.</p> <p>34. Принцип действия ускорителей заряженных частиц типа коллайдер. Физические процессы, исследуемые на этих установках.</p>

### 5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Контрольная работа	Студент в соответствии с вариантом дает ответы в письменной форме на поставленные вопросы. На мероприятие отводится 30 мин.
2.	Защита лабораторной работы	Студент предоставляет преподавателю отчет по лабораторной работе в печатном виде. Преподаватель устно задает 2-3 вопроса по материалам отчета. После ответа на вопросы лабораторная работа принимается.
3.	Экзамен	Студент в соответствии с выбранным вариантом дает ответы в письменной форме на поставленные в билете вопросы. На мероприятие отводится 1,5 ч.