

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

План одобрен
Ученым советом ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол № 25.8 от 25.08.2025

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по дисциплине

Системы управления и защиты ядерных энергетических установок
название дисциплины

для направления подготовки

14.04.02 Ядерные физика и технологии
код и название направления подготовки

образовательная программа

Физика и технологии реакторов на быстрых нейтронах

Форма обучения: очная

г. Обнинск

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Системы управления и защиты ядерных энергетических установок» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Системы управления и защиты ядерных энергетических установок» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков предусмотренных в рамках данного курса;
- контроль и оценка степени освоения компетенций предусмотренных в рамках данного курса;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. В результате освоения ОП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-20.1	Способен провести инженерно-физическое сопровождение и контроль обеспечения ядерной безопасности, надежности и экономической эффективности в процессе эксплуатации, ремонта перегрузок и пуска реакторной установки.	З-ПК-20.1 Знать основы технологий обращения с жидкометаллическими теплоносителями; особенности физических расчетов ядерных реакторов с жестким спектром нейтронов У-ПК-20.1 Уметь осуществлять расчетное обеспечение эксплуатации ядерных реакторов В-ПК-20.1 Владеть основами управления ядерными энергетическими установками; основными расчетными комплексами для проведения нейтронных физических расчетов реакторных установок с жидкометаллическим теплоносителем.

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП магистратуры

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Место дисциплины и соответствующий этап формирования компетенций в целостном процессе подготовки по образовательной программе можно определить по матрице компетенций, которая приводится в Приложении.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;
- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см. п. 4 рабочей программы дисциплины).

1.3. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
Текущий контроль			
1.	Основные понятия теории автоматического управления.	3-ПК-20.2 У-ПК-20.2 В-ПК-20.2	Индивидуальное домашнее задание 1
2.	Ядерно-физический контроль на АЭС.		
3.	Технологический радиационный контроль на АЭС.		
4.	Методики определения основных нейтронно-физических, теплотехнических и др. параметров ЯР		
5.	Органы регулирования и аварийной защиты ЯР.		
6.	Управление энергетическим ЯР.		
7.	Виды программ автоматического регулирования реакторов различного типа.		
8.	Эффекты реактивности ЯР		
9.	Характеристики стержней СУЗ		
10.	Кампания реактора.		
11.	Изменение концентраций ¹³⁵ I, ¹³⁵ Xe при различных режимах работы реактора		
12.	Останов реактора (плановый, аварийный).		
13.	Цепочка аварийной защиты.		
14.	Канал аварийной защиты. Структурная схема и принцип работы.		Индивидуальное домашнее задание 2
15.	Требования к СУЗ		
16.	Расчет средней плотности потока тепловых нейтронов в реакторе по поведению запаса реактивности		
17.	Пуск и останов реактора		
18.	Режимы работы реактора		
Промежуточный контроль, 3семестр			
	Экзамен	3-ПК-20.2, У-ПК-20.2, В-ПК-20.2	Экзаменационный билет

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета
Высокий <i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Творческая деятельность	<i>Включает низсостоящий уровень.</i> Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	90-100	A/ Отлично/ Зачтено
Продвинутый <i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	<i>Включает низсостоящий уровень.</i> Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	85-89	B/ Очень хорошо/ Зачтено
			75-84	C/ Хорошо/ Зачтено
Пороговый <i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i>	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	65-74	D/Удовлетворительно/ Зачтено
			60-64	E/Посредственно /Зачтено
Ниже порогового	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		0-59	Неудовлетворительно/ Не зачтено

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

Уровень сформированности компетенции	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
высокий	высокий	высокий
	<i>продвинутый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>продвинутый</i>
продвинутый	<i>пороговый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>пороговый</i>
	продвинутый	продвинутый
	<i>продвинутый</i>	<i>пороговый</i>
	<i>пороговый</i>	<i>продвинутый</i>
пороговый	пороговый	пороговый
ниже порогового	пороговый	ниже порогового
	ниже порогового	-

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр: контрольная точка № 1 (**ИДЗ 1**) и контрольная точка № 2 (**ИДЗ 2**).

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Вид контроля	Этап рейтинговой системы Оценочное средство	Балл	
		Минимум	Максимум
Текущий	Контрольная точка № 1		
	ИДЗ 1	18	30
	Контрольная точка № 2		
	ИДЗ 2	18	30
Промежуточный	Экзамен		
	Вопрос 1	12	20
	Вопрос 2	12	20
ИТОГО по дисциплине		60	100

По окончании освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в виде зачета, что позволяет оценить совокупность приобретенных в процессе обучения компетенций. При выставлении итоговой оценки применяется балльно-рейтинговая система оценки результатов обучения.

Зачет предназначен для оценки работы обучающегося в течение всего срока изучения дисциплины и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных обучающимся теоретических знаний и умений приводить примеры практического использования знаний (например, применять их в решении практических задач), приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления.

Оценка сформированности компетенций на зачете для тех обучающихся, которые пропускали занятия и не участвовали в проверке компетенций во время изучения дисциплины, проводится после индивидуального собеседования с преподавателем по пропущенным или не усвоенным обучающимся темам с последующей оценкой самостоятельно усвоенных знаний на зачете.

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Вопросы к экзамену

по дисциплине Системы управления и защиты ядерных энергетических
установок

(наименование дисциплины)

1. Управление ЯР, продление кампании ЯР, используя эффекты реактивности.
2. «Йодная яма». График изменения запаса реактивности.
3. АЭС как объект управления. Режимы работы АЭС. Основные регулируемые технологические параметры энергоблока.
4. Ядерно-физический контроль на АЭС. Активная зона реактора как объект контроля.
5. Тепло-технический контроль на АЭС.
6. Требования к СУЗ (Нормативная документация).
7. Технологический радиационный контроль на АЭС.
8. Дистанционное управление на АЭС.
9. Поведение запаса реактивности реактора при различных режимах работы.
10. Вывод ЯР в критическое состояние.
11. Аварийная защита ВВЭР, РБМК.
12. Регулирующие органы и исполнительные механизмы СУЗ.
13. Канал аварийной защиты. Аварийная защита ВВЭР.
14. Алгоритм работы стержней АР. Подъем мощности реактора.
15. Канал аварийной защиты. Структурная схема и принцип работы.
16. Автоматическое регулирование ЯР. Виды регулирования ВВЭР, БН, РБМК
17. Интегральные характеристики стержней СУЗ.
18. Цепочка аварийной защиты. Общие принципы. Основные сигналы АЗ.
19. Интерференция стержней СУЗ.
20. Способы калибровки стержней СУЗ.
21. Автоматическое регулирование питания ПГ и БС. Функциональная схема трех-импульсного регулятора уровня.
22. Эффекты реактивности ЯР.
23. Кампания реактора. Движение топлива в реакторе.
24. Изменение концентраций ^{135}I , ^{135}Xe , при различных режимах работы реактора.
25. Поведение запаса реактивности реактора при различных режимах работы.
26. Дифференциальные характеристики стержней СУЗ.

Критерии оценивания компетенций (результатов):

В критерии оценки знаний по зачету входят:

1. уровень освоения студентом материала, предусмотренного учебной программой;
2. полнота и правильность ответа, степень осознанности, понимания изученного;
3. обоснованность, четкость, краткость изложения ответа;
4. ответы на дополнительные вопросы.

Описание шкалы оценивания:

15-20 баллов за ответ на вопрос выставляется студенту, который :

- владеет методологией данной дисциплины, знает определения основных понятий;
- полно раскрывает содержание теоретических вопросов билета;
- умеет увязать теорию и практику при решении задач.

8-14 баллов за ответ на вопрос выставляется студенту, который:

- Сделал все, что требуется для получения оценки «отлично», однако при этом допустил незначительные неточности при изложении материала, не искажающие содержание ответа по существу вопроса.

1-7 баллов за ответ на вопрос выставляется студенту, который:

- владеет методологией данной дисциплины, знает определения основных понятий;
- раскрывает содержание не всех теоретических вопросов
- не всегда умеет увязать теорию и практику при решении задач;
- выполнил одну из двух задач в индивидуальной работе.

0 баллов за ответ на вопрос выставляется студенту, который:

- имеет пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине, не может дать четкого определения основных понятий;
- не умеет решать задачи и не может разобраться в конкретной ситуации;
- не может успешно продолжать дальнейшее обучение в связи с недостаточным объемом знаний

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Комплект индивидуальных домашних заданий №1

по дисциплине Системы управления и защиты ядерных энергетических установок
(наименование дисциплины)

Постановка задачи:

Построить градуировочные кривые для регулирующих стержней ядерного реактора.

При этом, используемый метод градуировки – метод разгона.

Этап 1.

Построение «кривой обратных часов» по представленной формуле.

Кривая обратных часов

$$\rho(t) = \frac{l \cdot \ln(2)}{T_2} + \beta_{eff} \cdot \sum_{i=1}^6 \frac{\beta_i}{1 + T_2 \cdot \frac{\lambda_i}{\ln(2)}}$$

где:

l - 0.001 – время жизни мгновенных нейтронов [сек];

β_{eff} – 0.70 – эффективная доля запаздывающих нейтронов [%];

β_i – относительная доля i – ой группы запаздывающих нейтронов $\sum_{i=1}^6 \beta_i = 1$;

λ_i – постоянная распада i -той группы запаздывающих нейтронов [сек⁻¹].

T_2 – период удвоения мощности реактора (сек)

Номер группы, i	1	2	3	4	5	6
β_i	0.033	0.219	0.196	0.395	0.115	0.042
λ_i	0.0124	0.0305	0.111	0.301	1.140	3.01

Этап 2.

По представленным данным (см. таблицу) построить интегральную характеристику компенсирующих стержней. Период удвоения мощности реактора необходимо усреднять для каждого участка стержня.

Этап 3.

По построенной интегральной характеристике компенсирующего стержня необходимо построить дифференциальную характеристику для этого же стержня.

Вариант 1

Калибровка стержня РР-3 (метод разгона)

Стержень (мм)	Т (сек)	Т (сек)	Т (сек)	Т (сек)	Т (сек)	Т (сек)	Т (сек)	Т (сек)	Т (сек)
РР-3	30	40	50	60	70	80	100	120	140
650	0	-	-	-	-	-	-	-	-
540	0	10	19	25	31	36	44	51	57
490	0	12	22	29	36	42	51	59	66
450	0	13	24	32	39	45	55	63	71
410	0	9	17	23	29	34	41	47	53
370	0	10	18	24	29	34	42	48	53
330	0	9	18	24	30	35	43	50	56
290	0	11	19	27	32	39	46	53	59
240	0	8	15	21	25	30	36	42	47
170	0	9	16	22	28	32	40	46	51
0	0	13	26	35	42	50	62	71	79

Вариант 2

Калибровка стержня АР (метод разгона)

Стержень (мм)	Т (сек)	Т (сек)	Т (сек)	Т (сек)	Т (сек)	Т (сек)	Т (сек)	Т (сек)	Т (сек)
АР	30	40	50	60	70	80	100	120	140
400	0	-	-	-	-	-	-	-	-
340	0	14	25	34	41	48	59	67	75
270	0	12	22	30	37	43	52	60	68
200	0	19	35	47	58	68	83	96	106
0	0	15	29	38	47	55	67	78	86

Критерии оценивания компетенций (результатов):

Критерии оценки:

- уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой;
- умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении заданий и задач;
- обоснованность, четкость, краткость изложения ответа.

Описание шкалы оценивания:

25-30 баллов ставится, если:

- Задание решено правильно;
- ответ показывает понимание материала;
- обучающийся может обосновать свои суждения, применить знания на практике.

21-30 ставится, если:

- Задание решено правильно с незначительными поправками;
- при ответе допускаются ошибки, заминки, которые обучающийся в состоянии исправить самостоятельно при наводящих вопросах;
- обучающийся затрудняется с ответами на 1-2 дополнительных вопроса.

15-20 ставится, если:

- В ходе решения задания была допущена ошибка ;
- материал излагается непоследовательно;
- обучающийся не может применить теоретические знания на практике;
- на 50% дополнительных вопросов даны неверные ответы.

0-15 Задание возвращается обучающемуся для переделывания

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Комплект индивидуальных домашних заданий №2

по дисциплине Системы управления и защиты ядерных энергетических установок
(наименование дисциплины)

Постановка задачи:

Построить градуировочные кривые для регулирующих стержней ядерного реактора.

При этом, используемый метод градуировки – метод перекомпенсации.

Этап 1.

Построение интегральных характеристик (отградуированных) компенсирующих стержней, используя данные табл. 1.

Этап 2.

По построенной интегральной характеристике (отградуированного) компенсирующего стержня необходимо построить интегральную характеристику испытуемого стержня

Этап 3.

По построенной интегральной характеристике испытуемого компенсирующего стержня необходимо построить дифференциальную характеристику для этого же стержня.

Таблица 1

Интегральные характеристики стержней СУЗ

L (мм)	РР-2	РР-3
0	0	0
50	0.03	0.01
60	0.04	0.01
70	0.05	0.02
80	0.07	0.02
90	0.09	0.02
100	0.11	0.03
110	0.14	0.04

120	0.17	0.05
130	0.20	0.06
140	0.24	0.07
150	0.28	0.08
160	0.32	0.10
170	0.36	0.12
180	0.41	0.14
190	0.46	0.16
200	0.53	0.18
210	0.59	0.21
220	0.65	0.23
230	0.71	0.26
240	0.77	0.28
250	0.83	0.31
260	0.89	0.35
270	0.95	0.38
280	1.01	0.41
290	1.07	0.44
300	1.14	0.47
310	1.20	0.51
320	1.26	0.54
330	1.32	0.57
340	1.38	0.61
350	1.45	0.64
360	1.51	0.68
370	1.57	0.71
380	1.63	0.74
390	1.69	0.78
400	1.75	0.81
410	1.81	0.84
420	1.87	0.89
430	1.93	0.91
440	1.99	0.94
450	2.05	0.98
460	2.10	1.01
470	2.15	1.04
480	2.20	1.08
490	2.24	1.11
500	2.28	1.14
510	2.32	1.16
520	2.36	1.19
530	2.40	1.21
540	2.44	1.24
550	2.48	1.26
560	2.51	1.28
570	2.53	1.30
580	2.55	1.32
590	2.57	1.33
600	2.58	1.34
610	2.58	1.35
620	2.59	1.35
630	2.59	1.36
640	2.60	1.36

650	2.60	1.37
-----	------	------

Вариант 1

Метод перекомпенсации Калибровка стержня РР-1 (по РР-3)

Стержень РР-1 (мм)	Стержень РР-2 (мм)	Стержень АР (мм)	Стержень РР-3 (мм)
650	486	260	100
600	486	260	113
550	486	260	140
500	486	260	170
450	486	260	208
400	486	260	246
350	486	260	283
300	486	260	319
250	486	260	349
200	486	260	375
150	486	260	395
100	486	260	406
50	486	260	412
0	486	260	414

Метод перекомпенсации Калибровка стержня РР-1 (по РР-2)

Стержень РР-1 (мм)	Стержень РР-2 (мм)	Стержень АР (мм)	Стержень РР-3 (мм)
650	258	260	650
600	260	260	650
550	264	260	650
500	272	260	650
450	283	260	650
400	297	260	650
350	315	260	650
300	331	260	650
250	346	260	650
200	359	260	650
150	369	260	650
100	375	260	650
50	377	260	650
0	378	260	650

Вариант 2

Метод перекомпенсации Калибровка стержня РР-1 (по РР-3)

Стержень РР-1 (мм)	Стержень РР-2 (мм)	Стержень АР (мм)	Стержень РР-3 (мм)
650	446	260	180
600	446	260	186
550	446	260	200
500	446	260	222
450	446	260	249
400	446	260	282
350	446	260	315
300	446	260	347
250	446	260	377
200	446	260	403
150	446	260	422
100	446	260	434
50	446	260	440
0	446	260	442

Метод перекомпенсации Калибровка стержня АР (по РР-3)

Стержень РР-1 (мм)	Стержень РР-2 (мм)	Стержень АР (мм)	Стержень РР-3 (мм)
650	400	0	350
650	400	53	348
650	400	100	344
650	400	150	335
650	400	200	320
650	400	250	298
650	400	300	273
650	400	350	244
650	400	400	208

Критерии оценивания компетенций (результатов):

Критерии оценки:

- уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой;
- умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении заданий и задач;
- обоснованность, четкость, краткость изложения ответа.

Описание шкалы оценивания:

25-30 баллов ставится, если:

- Задание решено правильно;
- ответ показывает понимание материала;
- обучающийся может обосновать свои суждения, применить знания на практике.

21-30 ставится, если:

- Задание решено правильно с незначительными поправками;
- при ответе допускаются ошибки, заминки, которые обучающийся в состоянии исправить самостоятельно при наводящих вопросах;
- обучающийся затрудняется с ответами на 1-2 дополнительных вопроса.

15-20 ставится, если:

- В ходе решения задания была допущена ошибка ;
- материал излагается непоследовательно;
- обучающийся не может применить теоретические знания на практике;
- на 50% дополнительных вопросов даны неверные ответы.

0-15 Задание возвращается обучающемуся для переделывания.