МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
имени Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт ядерной энергетики и технической физики
имени академика Ф.М. Митенкова (ИЯЭиТФ)



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЯЭиТФ
_____ М.А. Легчанов
«20» мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

М1.В.ДВ.2.2 «Специальные главы проектирования турбин электрических станций»

для подготовки магистров

Направление подготовки: 14.04.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

Направленность: Физико-технические проблемы атомной энергетики

Форма обучения: очная
Год начала подготовки: 2026

Выпускающая кафедра: АТС
Кафедра-разработчик: АТС
Объем дисциплины: 180/5
(часов/з.е.)

Промежуточная аттестация: Зачет

Разработчик(и): Волков Н.С.
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2026 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика, утвержденного приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 № 214, и на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ (протокол от «16» декабря 2025 г. № 24)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Атомные и тепловые станции» (протокол от «14» апреля 2026 г. № 7)

Зам. заведующего кафедрой «Атомные
и тепловые станции» _____ А.Н. Терехин
(подпись)

Рабочая программа рекомендована к утверждению Советом ИЯЭиТФ (протокол от «19» мая 2026 г. № 3)

Председатель Совета ИЯЭиТФ,
директор ИЯЭиТФ, к.т.н., доцент

_____ М.А. Легчанов
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный №14.04.01-п-20

Представитель методического отдела УМУ

_____
(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ

_____ Н.И. Кабанина
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины 4
4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения оп во 6
5. Структура и содержание дисциплины 8
6. Текущий контроль успеваемости и аттестация по итогам освоения дисциплины 11
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 16
8. Информационное обеспечение дисциплины 17
9. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с овз 18
10. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине 19
11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины 20
12. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины 22

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины является овладение профессиональными знаниями в области проектирования и конструирования турбин электрических станций.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

1) изучение этапов развития отечественного турбомашиностроения;

2) изучение режимов работы и методики расчета экономических решений при производстве тепловой и электрической энергии с использованием ядерного топлива;

3) подготовка к проектно-конструкторской деятельности, связанной с применением турбомашин в составе современных энергоблоков АЭС и ТЭС.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Специальные главы проектирования турбин электрических станций» включена в перечень вариативной части дисциплин по выбору (запросу студентов) и направлена на углубление уровня освоения компетенций ПКС-1 и ПКС-5. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОП ВО и УП.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется данная дисциплина являются: «Методы решения инженерных задач при проектировании энергетических установок», «Принципы обеспечения безопасности АЭС», «Организационно-экономическое обоснование научно-технических разработок», учебная (ознакомительная) практика, производственная практика (научно-исследовательская работа), производственная (проектная) практика.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является то, что большая часть (3/5) ее общей трудоемкости выделено на самостоятельную работу студентов.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья РПД разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «Специальные главы проектирования турбин электрических станций» у обучающегося частично формируются компетенции ПКС-1 с формулировкой «Способен использовать современные достижения науки и техники в соответствующей области, специальную литературу и другие информационные данные для решения профессиональных задач, отечественный и зарубежный опыт, современные компьютерные информационные технологии, методы анализа, синтеза и оптимизации в научно-исследовательских работах» и ПКС-5 с формулировкой «Готов к решению инженерных задач с использованием прикладного программного обеспечения».

Индикаторами частичного достижения компетенции ПКС-1 выступают индикаторы ИПКС-1.1 с формулировкой «Использует современные достижения науки и техники в соответствующей области, специальную литературу и другие информационные данные для решения профессиональных задач, отечественный и зарубежный опыт» и ИПКС-1.2 с формулировкой «Применяет отечественный и зарубежный опыт, современные компьютерные информационные технологии, методы анализа, синтеза и оптимизации в научно - исследовательских работах». По данным индикаторам сформулированы следующие дескрипторы:

а) знать особенности конструкции и условия эксплуатации турбин в составе современных энергоблоков АЭС и ТЭС;

б) уметь осуществлять поиск и анализировать научно- техническую информацию о новых технологиях в турбостроении;

Индикаторами частичного достижения компетенции ПКС-5 выступают индикаторы ИПКС-5.1 с формулировкой «Решает инженерные задачи» и ИПКС-5.2 с формулировкой «Использует прикладное программное обеспечение». По данным индикаторам сформулированы следующие дескрипторы:

а) знать общую схему и методы, и основные этапы решения инженерной задачи проектирования турбин электрических станций;

б) уметь проводить расчеты базовых характеристик турбин по типовым методикам и проектировать отдельные детали и узлы с использованием прикладного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием;

в) владеть навыками анализа и оптимизации технических решений при проектировании и моделировании турбин.

Полное формирование компетенций ПКС-1 и ПКС-5 осуществляется последовательно при изучении других дисциплин и в процессе практической подготовки (таблица 1).

Таблица 1 - Формирование компетенций ПКС-1 и ПКС-5

Код компетенции	Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенций дисциплинами и практиками			
		1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.
ПКС-1	Принципы обеспечения безопасности АЭС	●			
	Организационно-экономическое обоснование научно-технических		●		
	Трибологические аспекты проектирования и конструирования энергетических установок			●	
	Инновационные подходы в проектировании и конструировании реакторов АЭС			●	
	Специальные главы проектирования турбин электрических станций			●	
	Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	●			
	Учебная (ознакомительная) практика		●		
	Производственная практика (научно-исследовательская работа)		●	●	●
	Производственная (преддипломная) практика				●
	Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР				●
	Специальные главы конструирования ядерных установок	●	●		
	Инженерное проектирование	●	●		
ПКС-5	Методы решения инженерных задач при проектировании энергетических установок	●			
	Специальные главы конструирования ядерных установок		●		
	Интегрированные прикладные системы		●		
	Компьютерные технологии в профессиональной деятельности			●	
	Инновационные подходы в проектировании и конструировании реакторов АЭС ()			●	
	Специальные главы проектирования турбин электрических станций			●	
	Учебная (ознакомительная) практика		●		
	Производственная (проектная) практика		●		●
	Производственная (преддипломная) практика				●
	Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР				●

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

Профессиональные компетенции ПКС-1 и ПКС-5 формируются с приобретением знаний, умений и навыков, сформулированных в дескрипторах достижения этих компетенций и с которыми обучающийся готов выполнять конкретные действия, прописанные в индикаторах достижения тех же компетенций (таблица 2).

Таблица 2 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПКС-1 Способен использовать современные достижения науки и техники в соответствующей области, специальную литературу и другие информационные данные для решения профессиональных задач, отечественный и зарубежный опыт, современные компьютерные информационные технологии, методы анализа, синтеза и оптимизации в научно-исследовательских работах	*ИПКС-1.1* Использует современные достижения науки и техники в соответствующей области, специальную литературу и другие информационные данные для решения профессиональных задач, отечественный и зарубежный опыт *ИПКС-1.2* Применяет отечественный и зарубежный опыт, современные компьютерные информационные технологии, методы анализа, синтеза и оптимизации в научно - исследовательских работах	Знать: особенности конструкции и условия эксплуатации турбин в составе современных энергоблоков ТЭС и АЭС	Уметь: осуществлять поиск и анализировать научно- техническую информацию о новых технологиях в турбостроении	-	Планы семинаров по темам 1.1.1, 1.2.1, 2.1.1, 2.2.1, 3.1.1, 3.2.1 с перечнями обсуждаемых вопросов (оценка по критериям 1-3)	Перечень контрольных вопросов
ПКС-5 Готов к решению инженерных задач с использованием прикладного программного обеспечения	*ИПКС-5.1* Решает инженерные задачи *ИПКС-5.2* Использует прикладное программное обеспечение	Знать: общую схему и методы, и основные этапы решения инженерной задачи проектирования турбин электрических станций	Уметь: проводить расчеты базовых характеристик турбин по типовым методикам и проектировать отдельные детали и узлы с использованием прикладного программного обеспечения в соответствии с техническим	Владеть: навыками анализа и оптимизации технических решений при проектировании и моделировании турбин	Задания на практические занятия по теме 4.1.1 (оценка по критерию 4)	Перечень контрольных заданий

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
			заданием			

Освоение дисциплины причастно к ТФ B/02.6 «Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований» (ПС 40.011 «Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок») и ТФ B/02.7 «Руководство инженерно-физическим сопровождением эксплуатации активной зоны реакторной установки» (ПС 24.028 «Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики») и решает задачи подготовки обучаемых к использованию научно-технической информации и результатов исследований при проектировании и конструировании турбомашин АЭС и ТЭС, а также методик турбинных расчетов и современных прикладных компьютерных программ.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (з.е.) или 180 академических часов, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем - 72 часа, самостоятельная работа обучающихся - 108 часов (таблица 3).

Таблица 3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоемкость, ч	
	Всего	в том числе в 3 семестре
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоемкость	**180**	**180**
1. Контактная работа:	**55**	**55**
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	51	51
Занятия лекционного типа (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	17	17
1.2. Внеаудиторная работа, в том числе:	4	4
Консультации по дисциплине	4	4
2. Самостоятельная работа студентов, в том числе:	**125**	**125**
Проработка источников информации (повторение пройденного материала, изучение и конспектирование рекомендованной литературы, подготовка к практическим занятиям, коллоквиуму и зачету)	125	125

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тематический план освоения дисциплины по видам учебной деятельности приведен в таблице 4. Здесь указано структурное распределение объемов (в часах) разделов и тем дисциплины по видам учебной работы, аудиторных и внеаудиторных занятий, самостоятельной работы студента и периодического (текущего) контроля.

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов и тем	Виды учебной работы, ч				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов				
		Лекции	Практические занятия	Консультации по дисциплине					
ПКС-1: ИПКС-1.1 ИПКС-1.2	*Раздел 1. Конструкции и основы проектирования современных паровых турбин*								
	Тема 1.1. Направление современного развития турбостроения. Конструкции актуальных и перспективных турбоустановок для электрических станций	4	-	0,25	12	п. 1 табл. 8 РПД, стр. 4 – 39	Проблемная лекция	-	-
	Тема 1.1.1. Обзор инновационных решении при проектировании современных турбоустановок для АЭС и ТЭС	-	1	-	3	п. 1 табл. 8 РПД, стр. 4 – 39	Семинар - диалог	-	-
	Тема 1.2. Теплофизические процессы в проточной части турбины. Надёжность основных элементов турбоустановки	4	-	0,25	12	п. 1 табл. 8 РПД, стр. 14 – 39	-	-	-
	Тема 1.2.1. Теплофизические процессы в проточной части турбины электрической станции	-	1	-	3	п. 1 табл. 8 РПД, стр. 14 – 39	Семинар - диалог	-	-
	Раздел. 2. Турбины для комбинированной выработки теплоты и электрической энергии. Конденсационные установки								
	Тема 2.1. Особенности турбин для комбинированной выработки теплоты и электрической энергии	4	-	0,5	14	п. 7 табл. 8 РПД, стр. 5 – 26	-	-	-

	Тема 2.1.1. Основные проектные решения для турбин комбинированной выработки теплоты и электрической энергии (АТЭС)	-	1	-	3	п. 7 табл. 8 РПД, стр. 54 – 87	Семинар - диалог	-	-
	Тема 2.2. Конденсационные паротурбинные установки	4	-	0,5	12	п. 3 табл. 8 РПД, стр. 85 – 103	-	-	-
	Тема 2.2.1. Основные проектные решения для конденсационной паротурбинной установки		1	-	3	п. 2 табл. 8 РПД, стр. 281 – 338	Семинар - диалог	-	-
	Раздел 3. Работа турбины на переменных режимах								
	Тема 3.1. Возможные режимы работы турбины	4	-	1,25	14	п. 2 табл. 8 РПД, стр. 405 – 457	-	-	-
	Тема 3.1.1. Переходные режимы работы ПТУ. Пуск, останов, регулирование мощности силовой установки	-	1	-	3	п. 2 табл. 8 РПД, стр. 405 – 431	Семинар - диалог	-	-
	Тема 3.2. Переходные режимы работы турбоустановки. Нагрузки и КПД	4	-	-	14	п. 1 табл. 8, стр. 84 – 102	-	-	-
	Тема 3.2.1. Дополнительные нагрузки от переходных режимов работы ПТУ. Способы их компенсации	-	1	-	3	п. 2 табл. 8 РПД, стр. 435 – 456	Семинар - диалог	-	-
ПКС-5: ИПКС-5.1 ИПКС-5.2	*Раздел 4. Проектирование турбин электрических станций*								
	Тема 4.1. Актуальные вопросы проектирования и конструирования современных турбин электрических станций	10	-	1,25	10	п. 4 табл. 8 РПД, стр. 44 – 67	-		
	Тема 4.1.1. Тепловой, гидравлический и конструкционный расчёт турбины для современного энергоблока	-	1	-	9	п. 2 табл. 8 РПД, стр. 501 – 529, п. 8 табл. 8 РПД, стр. 37 – 62	Работа в малых группах		
ИТОГО:		34	17	4	125				

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценки знаний, умений и навыков или опыта деятельности

Таблица 5 – Перечни контрольных вопросов и заданий по темам занятий для проведения текущего контроля успеваемости

Номер темы		Перечни контрольных вопросов и заданий
цикла лекций	практических занятий	
1.1	1.1.1	Вопросы для обсуждения на семинаре по теме «Обзор инновационных решений при проектировании современных турбоустановок для АЭС и ТЭС»: 1. Развитие турбостроения в России и мире. 2. Компоновочные решения в современных паровых турбинах различного назначения. 3. Предельная мощность однопоточной конденсационной турбины и способы ее повышения. 4. Показатели надежности и экономичности паровых турбин.
1.2	1.2.1	Вопросы для обсуждения на семинаре по теме «Теплофизические процессы в проточной части турбины электрической станции»: 1. Процесс расширения пара в проточной части турбины. 2. Оценка расхода пара для реализации требуемой мощности турбоагрегата. 3. Обеспечение надежности основных элементов паровых турбин. 4. Способы компенсации осевых усилий в валопроводе турбоагрегата. 5. Статическая прочность рабочих лопаток ступеней. 6. Конструкции роторов ЦВД, ЦСД и ЦНД турбин и их уплотнений. 7. Требования ГОСТ к конструкциям турбин.
2.1	2.1.1	Вопросы для обсуждения на семинаре по теме «Основные проектные решения для турбин комбинированной выработки теплоты и электрической энергии (АТЭС)»: 1. Принцип действия и особенности конструкции турбины с противодавлением. 2. Принцип действия и особенности конструкции турбины с промежуточным регулируемым отбором пара. 3. Диаграммы режимов турбины с промежуточным регулируемым отбором пара. 4. Принцип действия и особенности конструкции турбины с двухступенчатым отопительным отбором пара. 5. Энергетические характеристики теплофикационных паровых турбин
2.2	2.2.1	Вопросы для обсуждения на семинаре по теме «Основные проектные решения для конденсационной паротурбинной установки»: 1. Схема конденсационной установки и устройство конденсатора. 2. Тепловые процессы в конденсаторе и его тепловой баланс. 3. Компоновки и конструкции конденсаторов паровых турбин. 4. Методика расчета конденсатора. 5. Особенности исполнения отдельных типов конденсационных паровых турбин АЭС (К-1000-60/3000, К-1200-6,8/50, К-1200-6,8/25, К-800-130/3000).
3.1	3.1.1	Вопросы для обсуждения на семинаре по теме «Переходные режимы работы ПТУ. Пуск, останов, регулирование мощности силовой установки»: 1. Количественные и качественные способы регулирования мощности турбины. Регулировочная ступень. 2. Влияние изменения мощности турбины на значения параметров пара и теплоперепадов по ее ступени. 3. Конус расходов. Уравнение Стодолы. Уравнение Флюгеля. 4. Влияние изменения начальных и конечных параметров пара на работу турбины. 5. Изменение степени реакции на переменных режимах.
3.2	3.2.1	Вопросы для обсуждения на семинаре по теме «Дополнительные нагрузки от переходных режимов работы ПТУ. Способы их компенсации»: 1. Моментальная характеристика ступени осевой турбины. 2. Зависимость мощности турбины от числа оборотов. 3. Изменение КПД турбины на переменных режимах.

4.1	4.1.1	Модули решаемых задач при работе в малых группах по теме «Тепловой, гидравлический и конструкционный расчёт турбины для современного энергоблока»: Модуль 1 - Определение количества ступеней в цилиндре паровой турбины. Модуль 2 - Определение давления и температуры пара перед ступенью, ее внутренний и относительный КПД и реактивность. Модуль 3 - Определение электрической мощности турбогенератора. Модуль 4- Определение расхода пара на турбину. Модуль 5 - Тепловые циклы и схемы турбинных установок. Модуль 6 - Решетки профилей. Модуль 7 - Двухвенечные ступени. Модуль 8 - Многоступенчатые турбины. Модуль 9 - Переменный режим работы турбинной ступени. Модуль 10 - Переменный режим работы турбины. Модуль 11 - Расчет и проектирование ступени по параметрам на среднем диаметре.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится путем контрольного опроса по следующему перечню вопросов:

1. Современное состояние и роль турбомашиностроения в электроэнергетике России.
2. Классификация паровых турбин, их обозначения и основные заводы изготовители.
3. Особенности проектирования турбин АЭС и ТЭС.
4. Особенности проектирования регулируемых и нерегулируемых ступеней турбины.
5. Геометрические характеристики турбинных решеток.
6. Назначение, принцип действия, схема и состав конденсационной установки.
7. Назначение, принцип действия, схема и состав теплофикационной установки.
8. Тепловые циклы паротурбинных установок АЭС и ТЭС.
9. Влияние начальных давления и температуры на мощность турбины.
10. Особенности конструкций активных и реактивных многоступенчатых турбин.
11. Турбины с промежуточным регулируемым отбором пара. Принципиальная тепловая схема. Процесс расширения водяного пара в *h,s* - диаграмме.
12. Турбины с двухступенчатым отопительным отбором пара. Принципиальная тепловая схема. Процесс расширения водяного пара в *h,s* - диаграмме.
13. Преобразование энергии в турбинной ступени активного и реактивного типа.
14. Назначение лабиринтных уплотнений. Объяснить, чем определяется эффективность их применения.
15. Усилия, действующие на рабочие лопатки.
16. Конденсационная установка. Понятия предельного и экономического вакуума.
17. Статические характеристики регулирования турбогенераторов. Роль статических характеристик регулирования при анализе параллельной работы турбин на сеть.
18. Регулирование мощности энергоблоков способом скользящего давления. Процесс расширения в ЦВД конденсационной турбины с дроссельным парораспределением при постоянном и скользящем начальных давлениях.
19. Маневренность турбоагрегатов и программы регулирования энергоблоков АЭС и ТЭС.
20. Работа турбинной ступени на нерасчётном режиме.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Процедуры оценивания формируемых компетенций определяют следующие нормативные документы, разработанные в НГТУ и к которым возможен доступ на сайте учебно-методического управления *https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/uchebno-metodicheskoe-upravlenie* по вкладке «Нормативные документы и локальные акты по обеспечению образовательного процесса НГТУ»:

1. Положение о фонде оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся по программам высшего образования (НГТУ ПВД-11.4/158-23).

2. Положение о текущем контроле успеваемости и проведении промежуточной аттестации обучающихся Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева (НГТУ ПВД 11.1/30-23).

В результате изучения дисциплины «Специальные главы проектирования турбин электрических станций» обучающиеся должны приобрести знания, умения и навыки, сформулированные в дескрипторах достижения профессиональных компетенций ПКС-1 и ПКС-5 и с которыми они готовы выполнять конкретные действия, прописанные в индикаторах достижения тех же компетенций (таблица 2). Оценивание формируемых компетенций ПКС-1 и ПКС-5 в процессе текущего контроля знаний осуществляется по критериям и показателям, приведенным в таблице 6.

Таблица 6 – Критерии, показатели и шкала оценивания формируемых компетенций в процессе текущего контроля знаний

Коды		Виды и номера тем занятий	Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций			
компетенций	индикаторов достижения компетенций			«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
ПКС-1	ИПКС-1.1 ИПКС-1.2	Семинары по темам 1.1.1, 1.2.1, 2.1.1, 2.2.1, 3.1.1, 3.2.1	Критерий 1 Полнота и убедительность ответа или доклада, в том числе и дополнений к ним	Студент полно, логично и без недочетов излагает в своем ответе на вопрос или докладе материал, абсолютно соответствующий темам по плану семинара	Студент излагает материал ответа на вопрос или доклада, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 недочета в последовательности изложения	Студент излагает материал ответа на вопрос или доклада неполно и непоследовательно, допускает ряд недочетов в изложении и несоответствий темам по плану семинара	Студент беспорядочно и неуверенно излагает в своем ответе на вопрос или докладе материал или излагает материал, абсолютно не соответствующий темам по плану семинара, а также отказывается от выступления или доклада
			Критерий 2 Степень понимания изученного материала	Студент обнаруживает глубокое понимание излагаемого материала, может обосновать свои суждения, применить знания, полученные из рекомендованных и самостоятельно выявленных источников и не допускает ошибок	Студент обнаруживает правильное понимание излагаемого материала, может обосновать свои суждения, применить знания, полученные из рекомендованных и самостоятельно выявленных источников, но допускает 1–2 негрубые ошибки, которые сам же исправляет	Студент обнаруживает поверхностное понимание излагаемого материала, имеет примитивные знания, полученные из рекомендованных и самостоятельно выявленных источников, допускает ряд негрубых ошибок, которые сам не может исправить	Студент обнаруживает незнание большей части соответствующего материала ответа на вопрос или доклада по плану семинара, допускает грубые ошибки, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению дескрипторами достижения компетенции ПКС-1

Коды		Виды и номера тем занятий	Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций			
компетенций	индикаторов достижения компетенций			«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
			Критерий 3 Степень готовности презентации и доклада или тезисов (планов) ответа на вопросы по плану семинара	Наличие у докладчика мультимедийной презентации без нарушений принятых требований по структуре, наглядности, дизайну, настройке, содержанию и текста (плана) доклада, а у выступающих - тезисов (планов) выступлений по всей тематике семинара	Наличие у докладчика мультимедийной презентации с единичными незначительными нарушениями принятых требований по структуре, наглядности, дизайну, настройке, содержанию и текста (плана) доклада, а у выступающих - тезисов (планов) выступлений по не менее 50% вопросов, вынесенных на семинар	Наличие у докладчика мультимедийной презентации со многими незначительными нарушениями принятых требований по структуре, наглядности, дизайну, настройке, содержанию и текста (плана) доклада, а у выступающих - тезисов (планов) выступлений по менее 50% вопросов, вынесенных на семинар, но не при полном их отсутствии	Наличие у докладчика мультимедийной презентации с грубыми нарушениями принятых требований по структуре, наглядности, дизайну, настройке, содержанию и текста (плана) доклада или их отсутствие, а у выступающих – полное отсутствие тезисов (планов) выступлений по вопросам, вынесенным на семинар
ПКС-5	ИПКС-5.1 ИПКС-5.2	Работа в малых группах по теме 4.1.1	Критерий 4 Степень готовности к проведению инженерных расчетов	Задание выполнено без ошибок	Задание выполнено, методика его выполнения выдержана, но допущены незначительные ошибки в расчетах	Задание выполнено, методика его выполнения в целом выдержана, но допущены значительные ошибки в расчетах	Задание не выполнено, методика его выполнения ошибочна

В соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и проведении промежуточной аттестации обучающихся Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева (НГТУ ПВД 11.1/30-23) по итогам текущего контроля по дисциплине в семестре преподаватель решает вопрос о возможности прохождения студентом промежуточной аттестации по дисциплине. Обучающиеся, не выполнившие минимальные требования по рабочей программе дисциплины (РПД) и имеющие до 50% пропусков занятий, получают оценку «неудовлетворительно» («не зачтено») по данной дисциплине.

Для выполнения минимальных требований по изучению дисциплины обучающиеся должны иметь только положительные оценки по текущему контролю их знаний на всех занятиях, на которых они присутствовали и выступали с докладами или сообщениями и выполняли практические задания, включая обязательное присутствие на коллоквиуме (при наличии).

Оценивание формируемых компетенций и по зачету в целом осуществляется по шкале оценивания, представленной в таблице 7.

Таблица 7 – Шкала оценивания формируемых компетенций в процессе промежуточной аттестации

Компетенции	Уровень усвоения	Описание шкалы оценивания на зачете
ПКС-1	Достаточный	По критериям 1 и 2 с показателями не ниже «Удовлетворительно» в части, касающейся ответа на контрольный вопрос (табл. 6)
	Недостаточный	По критериям 1 и 2 с показателем «Неудовлетворительно» в части, касающейся ответа на контрольный на вопрос (табл. 6)
ПКС-5	Достаточный	По критерию 4 с показателями не ниже «Удовлетворительно» (табл. 6)
	Недостаточный	По критерию 4 с показателем «Неудовлетворительно» (табл. 6)
ПКС-1, ПКС-5 (итог по зачету)	Достаточный	«Зачтено», если обе компетенции усвоены на достаточном уровне
	Недостаточный	«Не зачтено», если хотя бы одна компетенция усвоена на недостаточном уровне

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература, печатные и электронные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Таблица 8 – Список учебной литературы, печатных и электронных изданий

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	1. Основная литература	
1.	Ляшков В.И. Тепловые двигатели и нагнетатели: Учеб. пособие / В.И. Ляшков. - М.: Абрис, 2012. – 168 с.	7
2.	Теплотехника Учебник / А.А. Александров [и др.]; Под общ. ред. А.М. Архарова, В. Н. Афанасьева. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 792 с.	7
3.	Тепловые электрические станции: Учебник / В.Д. Буров [и др.]; Под ред. В.М. Лавыгина [и др.]. - 3-е изд., стер. - М.: Изд. дом МЭИ, 2009. – 466 с.	7
4.	Дмитриев С.М. Атомные газотурбинные установки: Учеб. пособие / С. М. Дмитриев, С. А. Замятин; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н. Новгород: [Б. и.], 2009. – 140 с.	71
	2. Дополнительная литература	
5.	Стерман Л.С. Тепловые и атомные электрические станции: Учебник / Л. С. Стерман, В. М. Лавыгин, С. Г. Тишин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд. дом МЭИ, 2008. – 464 с.	8
6.	Трухний А.Д. Атлас конструкций деталей турбин = Atlas of Turbine Parts Design: Учеб. пособие: В 2-х ч. 4.2: Описание конструкций / А. Д. Трухний, Б. Н. Крупенников, А.Н. Троицкий ; МЭИ (техн. ун-т). - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд. дом МЭИ, 2007. – 164 с.	10
7.	Бененсон Е.И., Иоффе JI.G Теплофикационные паровые турбины. 2-е изд. М.: Энергоатомиздат, 1986. – 270 с.	18
8.	Костюк А. Г. Динамика и прочность турбомашин. М.: Машиностроение, 1982. – 477 с.	8
9.	Хромченко Ф.А. Сварочные технологии при ремонтных работах Справочник / Ф.А. Хромченко. - Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 398 с.	5

7.2. Справочно-библиографическая и научная литература

Таблица 9 – Список справочно-библиографической и научной литературы

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц), наименование периодического издания, сайт издания или издательства, страница информационного сайта	Количество экземпляров в библиотеке или периодичность выпусков
1. Справочно-библиографическая литература		
1.	Газотурбинные установки. Справочник / Под ред. В. Л1. Арсеньева и В. Г. Тырышкина. Л.: Машиностроение, 1978. – 232 с.	12
2.	Тепловые и атомные электрические станции: Справочник / Под ред. В. А. Григорьева и В. М. Зорина. М.: Энергоиздат, 1982. – 625 с.	17
3.	Ривкин С.Л., Александров А.А. Термодинамические свойства воды и водяного пара: Справочник. 2-е изд. М.: Энергоатомиздат, 1984. – 80 с.	30
4.	Ривкин С Л, Александров А. А. Теплофизические свойства воды и водяного пара: [Справ. табл.]. – М.: Энергия, 1980. – 423 с.	30
5.	«AtomInfo.Ru»: независимый информационно-аналитический сайт *AtomInfo.Ru* (свидетельство о регистрации СМИ Эл № ФС77-30792, выдано Федеральной службой по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия 26 декабря 2007 года)	Электронное периодическое издание
2. Научная литература		
6.	«Турбостроение. Котлостроение». Реферативный журнал. – Москва: ВИНИТИ РАН: *http://www.viniti.ru/products/46-el-referativ-journal*	1 раз в месяц
7.	«Газотурбинные технологии». Научный журнал. – ЗАО «Газотурбинные технологии»: *http://www.gtt.ru*	10 раза в год

7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

В помощь участникам образовательного процесса (преподавателям и студентам) в НГТУ разработаны следующие учебно-методические документы:

1) Методические рекомендации по применению интерактивных форм, методов и технологий обучения;

2) Методические рекомендации к лекционным и практическим занятиям по дисциплине;

3) Методические рекомендации по оформлению практических работ обучающихся;

4) Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине.

Указанные материалы размещены в электронном виде на сайте учебно-методического управления *https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/uchebno-metodicheskoe-upravlenie* в рубрике «Методические материалы по обеспечению образовательного процесса НГТУ».

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для выполнения следующих задач:

– оформление результатов выполнения заданий на практических занятиях;

– демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий;

– использование электронной образовательной среды университета;

– организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

8.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Сайт научно-технической библиотеки (НТБ):

- главная страница НТБ: *https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy*;

- электронная библиотека НГТУ: *https://library.nntu.ru/megapro/web*;

- библиотека электронных учебников: *http://fdp.nntu.ru/книжная-полка/*.

На странице «Ресурсы» сайта НТБ по соответствующим вкладкам возможен доступ к необходимым ресурсам на следующих страницах:

- «Электронная библиотека» по вкладке «Электронный каталог НГТУ»;

- «Книжная полка» по вкладке «Библиотека электронных учебников»;
- «Электронно-библиотечная система «Лань» по вкладке «ЭБС «Лань»;
- «ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА - Студенческая электронная библиотека» по вкладке «ЭБС «Консультант студента»;
- «ЮРАЙТ – образовательная платформа» по вкладке «ЭБС «Юрайт».

Таблица 10 – Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/
4	TNT-ebook	https://www.tnt-ebook.ru/

Кроме того, со страницы «Ресурсы» сайта НТБ возможен доступ к информационно-аналитическим платформам с информацией о ведущих международных научных публикациях Web of Science и Scopus, а также к реферативным журналам, выбранным из баз данных Всероссийского института научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН) и выписываемым НТБ.

С компьютеров специализированных аудиторий НТБ (ауд. 2201, 2210, 6162) возможен доступ к внешним ресурсам:

- профессиональным справочным системам «Кодекс», «Гарант», «КонсультантПлюс», «Техэксперт»;
- Федеральному информационному фонду стандартов ФГУП «Стандартинформ».

С компьютеров сети НГТУ возможен доступ к базам данных, журналам и коллекциям электронных книг таких зарубежных издательств, как:

- платформа НЭИКОН, включающая 10 издательств;
- Elsevier (журналы Freedom Collection);
- Springer Nature (журналы и коллекции электронных книг);
- Wiley (полнотекстовая коллекция журналов);
- Questel (база данных патентного поиска Orbit Intelligence Premium).

В свободном доступе находятся:

- научная электронная библиотека ELIBRARY.RU: *https://www.elibrary.ru/defaultx.asp*;
- научная электронная библиотека «Кибер Ленинка»: *https://cyberleninka.ru/journal*;
- электронно-библиотечная система издательства «Наука»: *https://www.libnauka.ru/*;
- информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН: *http://www.vlibrary.ru/*.

8.2. Перечень программного обеспечения

В таблице 11 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ)

Таблица 11 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost //home/standarts
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

Также, для осуществления образовательного процесса по дисциплине может быть использовано программное обеспечение, представленное в таблице 13

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 12 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. Информация размещена в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации»: *https://www.nntu.ru/sveden/accenv/*.

Таблица 12 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№ п/п	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1.	ЭБС «Консультант студента»	Озвучка книг и увеличение шрифта
2.	ЭБС «Лань»	Специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3.	ЭБС «Юрайт»	Версия для слабовидящих

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебный процесс по данной дисциплине обеспечен современным аудиторным и лабораторным фондом. В процессе проведения аудиторных и самостоятельных занятий преподаватели и студенты имеют возможность доступа к информационно-коммуникационной сети «Интернет», как на территории НГТУ, так и вне ее.

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Специальные главы проектирования турбин электрических станций» могут быть использованы материально-техническая база и программное обеспечение, представленные таблице 13.

Таблица 13 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№ п/п	Номера и наименования аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.	5115, 5201, 5209, 5210, 5220, 5225, 5232, 5236 Учебные аудитории для проведения лекций, семинаров, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска меловая. Ноутбук HP Intel® Core™ i3-5005U CPU @ 2.00GHz 2.00 GHz 8 Gb; Мультимедийный проектор стационарный потолочный Epson EB-X500; Экран.	Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W, до 02.06.2027 MS Office 2010 MS Open License, 60853088, Academic Adobe Acrobat Reader DC-Russian (Прориетарное ПО) 7-zip (Свободное ПО, GNU LGPL) OpenOffice.org 2.3.0 Professional, Sun Microsystems Inc. (свободное ПО) Google Chrome, версия 49.0.2623.87 (свободное ПО)
2.	5213 Центр расчетных исследований и вычислительного моделирования гидродинамических и теплофизических процессов для самостоятельной работы	• Компактный суперкомпьютер Cray CX1 с оперативной памятью 384 Гб и производительностью 10^{12} операций в секунду. • 3D-принтер DESIGNERPRO250	ОС Windows Server 2008, ANSYS 14.0 Academic Research 5 tasks, HPC – 84 tasks, license customer #602402, академическая лицензия, бессрочная.
3.	Бокс Лаборатория «Реакторная гидродинамика» для самостоятельной работы	• Научно - исследовательский аэродинамический комплекс ФТ-50. • Ресиверная емкость. • Инвертор. • Газоанализатор. • Газовый расходомер. • Набор пневмометрических зондов. • КИП. • ПЭВМ IntelCore (TM) 2 Duo E7400. • Многофункциональные экспериментальные стенды ФТ-4, ФТ-5, ФТ-10 с ТЖМТ. • Экспериментальный стенд ФТ-40 по исследованию смешения потоков	Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18); Astra Linux (Orel) 2.12.432; Р7 Офис (с/н 5260001439); Распространяемое по свободной лицензии: - Visual Studio 2010 (подписка MSDN AA Developer Original Membership, ID: 700493608, бессрочная); - Adobe Acrobat Reader DC, версия 2015.010.20060, //get.adobe.com/reader, бесплатное ПО;

№ п/п	Номера и наименования аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		жидкостей в элементах ЯЭУ.	- Google Chrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО; MATLAB, версия R2008a, бесплатное ПО.
4.	5214 Информационно - образовательный центр для проведения практических занятий, коллоквиума и самостоятельной работы	Рабочее место студента – 28 Доска меловая; ПЭВМ – 14 шт. (процессор Inter® Core™ 2 CPU 6320 @ 1.86 GHz 1.87 GHz, ОЗУ 2 ГБ) с доступом к сети «Интернет» и ЭБС НГТУ	Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18); Astra Linux (Orel) 2.12.432; Р7 Офис (с/н 5260001439); Распространяемое по свободной лицензии: - Visual Studio 2010 (подписка MSDN AA Developer Original Membership, ID: 700493608, бессрочная); - Adobe Acrobat Reader DC, версия 2015.010.20060, //get.adobe.com/reader, бесплатное ПО; - Google Chrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО; MATLAB, версия R2008a, бесплатное ПО.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Основными элементами структуры аудиторной работы по дисциплине являются:

– виды аудиторной работы;

– формы аудиторной работы, включающие формы ее выполнения, формы представления ее результатов и формы контроля уровня освоения компетенций ПКС-1 и ПКС-5.

Основными видами аудиторной работы студентов по данной дисциплине являются:

– работа на лекциях;

– выполнение практических заданий;

– работа на семинарах.

Формами выполнения видов аудиторной работы являются:

– лекции;

– практические занятия (семинары, работа в малых группах);

– консультации.

Результаты аудиторной работы представляются в следующих основных формах:

– конспекты;

– рабочие материалы;

– доклады на семинарах, тезисы выступлений.

Уровень развития компетенций ПКС-1 и ПКС-5 в результате выполнения определенных видов работы оценивается:

– на контрольном опросе по пройденному материалу (знать);

– по результатам выполнения заданий на практических занятиях (уметь, владеть);

– при обсуждении докладов и выступлений на семинарах (знать, уметь).

Функциональные свойства форм аудиторной работы определены свойствами применяемых технологий, обеспечивающих изучение и освоение объема содержания дисциплины, отнесенного к определенной форме.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих образовательных технологий:

– на лекционных занятиях - проблемные лекции;

– на семинарских занятиях - семинары – диалоги;

– на практических занятиях – работа в малых группах.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлен зачет по промежуточной аттестации в соответствии с разделом 6.2 настоящей РПД.

11.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекция, как форма выполнения аудиторной работы, призвана донести до обучающихся знания теоретического материала дисциплины. Лекции обеспечивают, прежде всего, формирование компонента «знать» компетенций ПКС-1 и ПКС-5. Структура содержания лекций предусматривает введение, основную часть и заключение. Во введении раскрывается роль, значимость, состояние развития дисциплины для отрасли науки, техники, технологий. В заключении освещаются с достаточной полнотой основные направления развития содержания дисциплины. Объемы теоретического материала, изучаемого на лекциях еженедельно, обеспечивают выполнение запланированных форм аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов. Проблемная лекция определяется постановкой вопросов или задач, моделирующих проблемную, «напряженную» ситуацию, разрешение которой происходит непосредственно («на глазах») в ходе изложения темы на основе вовлечения студентов в диалогические формы коммуникации, активизирующие познавательную деятельность.

Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к семинарам, практическим занятиям, коллоквиуму и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

11.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала и как форма групповых практических занятий применяются для коллективной проработки (изучения) тем, усвоение которых определяет качество профессиональной подготовки, и при этом являющихся наиболее трудными для индивидуального понимания и усвоения. Семинар включает:

- краткое вступительное слово преподавателя (2–3 минуты), в котором определяются целенаправленность всего занятия, его актуальность, узловые проблемы, связь с предшествующей темой, целевая установка;

- обсуждение вопросов семинара, в том числе: выступления по основному вопросу; вопросы к выступающему; анализ теоретических и методических достоинств и недостатков выступления, дополнения и замечания по нему; заключительное слово основного выступающего в связи с замечаниями и дополнениями со стороны студентов;

- заключительное слово преподавателя (подведение итогов, краткая оценка уровня обсуждения вопросов в целом, сильные и слабые стороны выступлений).

Успех семинара зависит от качества подготовки к нему как со стороны преподавателя, так и со стороны студентов. Основным методическим документом при подготовке студентов к данному семинару является его план, разработанный преподавателем.

11.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях при работе в малых группах

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в форме работы в малых группах. Они формируют, прежде всего, компоненты «уметь» и «владеть» компетенции ПКС-5 и ориентированы на решение типовых (базовых) задач, содержащих типовые механизмы, процедуры применения изучаемых методов, методик, подходов, алгоритмов, моделей и пр.

Работа в малых группах — это совместная работа студентов в группах из 2-4 человек над определенным заданием, при выполнении которого они самостоятельно или с помощью преподавателя устанавливают нормы общения и взаимодействия, выбирают направление своей работы и средства для ее достижения. Члены группы сами устанавливают регламент общения, самостоятельно направляют свою деятельность, отдавая предпочтение наиболее компетентному и организованному лидеру представить результаты работы группы преподавателю. Основное назначение групповой работы — решение сложных проблем, требующих совместных усилий.

11.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа студентов обеспечивает их подготовку аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 7 настоящей РПД.

В процессе самостоятельной работы студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы, указанных в таблице 13. В этих аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к ЭИОС и ЭБС, где в электронном виде располагаются необходимые учебные и учебно-методические материалы.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценочные средства и регламенты текущего и итогового контроля освоения дисциплины приведены в разделе 6 настоящей РПД.