

**Северский технологический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(СТИ НИЯУ МИФИ)**

**Кафедра «Машины и аппараты химических и атомных производств»**

ОДОБРЕНО  
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ  
протокол № 5 от 28.06.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

**14.03.02 Ядерные физика и технологии**

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Вывод из эксплуатации ядерно- и радиационно- опасных объектов**

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час.	СРС, час.	Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП)
5	2	72	0	16	0	8	56	Зач.
6	3	108	0	32	0	16	76	Зач.
7	4	144	0	32	0	18	112	Экз.
Итого	9	324	0	80	0	42	244	

## Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Научно-исследовательская работа бакалавра» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», образовательной программы «Вывод из эксплуатации ядерно- и радиационно- опасных объектов».

В результате освоения дисциплины, у выпускника должны быть сформированы следующие результаты обучения (РО):

### 1) **знать:**

3.1 суть проблемы по выбранной научной теме, по которой необходимо выполнить исследование;

3.2 основные этапы и состав проводимых исследований;

3.3 методику и содержание каждого проводимого этапа работ;

### 2) **уметь:**

У.1 формулировать цели и задачи проводимых исследований и работ;

У.2 моделировать основные процессы и явления, определяющие основные качества исследуемого объекта;

У.3 проводить теоретический анализ полученных закономерностей;

У.4 проводить эксперимент в лаборатории;

### 3) **владеть или быть в состоянии продемонстрировать:**

В.1 навыками обработки полученной информации;

В.2 навыками формулирования научных выводов;

В.3 навыками составления научных отчетов и докладов;

В.4 приемами корректировки рукописи.

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Научно-исследовательская работа бакалавра» являются:

- развитие сознательного, комплексного подхода к выполнению инженерных задач,
- пробуждение и развитие творческого отношения к выполняемой работе,
- закрепление знаний, полученных при изучении общепрофессиональных и профессиональных дисциплин, а также приобретение умений и навыков практической инженерной деятельности при выполнении самостоятельно под руководством преподавателя всех этапов цикла, в том числе и завершающего,
- выработка навыков изложения результатов выполненных работ, их обоснования и публичной защиты.

Основными задачами дисциплины являются:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, полученных на лекциях и практических занятиях по изученным дисциплинам;
- овладение навыками самостоятельной работы по подбору литературы, работы с научной литературой;
- умение самостоятельно систематизировать и излагать знания, полученные в процессе самостоятельного изучения литературы;

- овладение навыками научно-исследовательской работы, использование анализа и самостоятельных выводов по технико-экономическим проблемам;
- углубленное изучение наиболее актуальных проблем организации работ в области машин и аппаратов химических и атомных производств, уяснение связи теории с практикой.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Научно-исследовательская работа бакалавра» (Б1.В.ОД.1.7) - Профессиональный модуль образовательной программы.

## 3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p><b>УК-4</b> Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p><b>З-УК-4</b> Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации  <b>У-УК-4</b> Уметь: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках  <b>В-УК-4</b> Владеть: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранных языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках</p>
<p><b>УКЦ-2</b> Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач</p>	<p><b>З-УКЦ-2</b> Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности  <b>У-УКЦ-2</b> Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности  <b>В-УКЦ-2</b> Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности</p>
<p><b>УКЦ-3</b> Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций</p>	<p><b>З-УКЦ-3</b> Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств  <b>У-УКЦ-3</b> Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств  <b>В-УКЦ-3</b> Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления</p>

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
	социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<b>тип задач профессиональной деятельности: проектный</b>			
участие в разработке рабочей проектной и технической документации, оформлении проектно-конструкторских работ, проведении оценки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам с предварительным технико-экономическим обоснованием проектных решений; расчет и проектирование деталей и узлов механических конструкций в соответствии с техническими заданиями, в том числе, с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Машины и оборудование атомной отрасли, ядерно- и радиационно-опасные объекты, подлежащие выводу из эксплуатации, рабочая и проектно-техническая документация	<b>ПК-25.3</b> Способен использовать научно-техническую информацию, зарубежный и отечественный опыт по тематике работ, проводить моделирование процессов и объектов с использованием современных программных средств	<b>З-ПК-25.3</b> Знать основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных источников по тематике работ, методы моделирование процессов и объектов с использованием современных программных средств <b>У-ПК-25.3</b> Уметь использовать численные методы и современные компьютеры для решения научно-исследовательских и прикладных задач <b>В-ПК-25.3</b> Владеть навыками и приемами подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике работ

#### 4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Научно-исследовательская работа бакалавра» отражен в Рабочей программе воспитания в Северском технологическом институте – филиале федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (<http://www.ssti.ru/education.html>/Информация по образовательным программам).

## 5 Структура и содержание учебной дисциплины

### 5.1 Основные разделы дисциплины, трудоемкость и виды учебной работы

Настоящая рабочая программа составлена для формы обучения «очная» по направлению 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», образовательной программе «Вывод из эксплуатации ядерно- и радиационно- опасных объектов».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в **зачетных единицах – 9, 324 час.**, обучение по дисциплине проходит в **семестре 5, 6, 7.**

Дисциплина (модуль) содержит **разделы:**

- **раздел 1** – «Подготовительная стадия»
- **раздел 2** – «Научное исследование»
- **раздел 3** – «Обработка информации»

Трудоемкость, формы и график контроля по разделам дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Трудоемкость, формы и график контроля отдельных разделов дисциплины

№	Наименование раздела	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, час				Аттестационные мероприятия		Макс. балл за раздел
		Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	Самост. работа	Текущий контроль (нед/форма)	Аттестация раздела (нед/форма)	
<b>5 семестр (18 недель)</b>								
1	Подготовительная стадия		16		56		16/Отч1	60
	Зачет							40
<b>Итого за 5 семестр:</b>			16		56			100
<b>6 семестр (16 недель)</b>								
2	Научное исследование		32		76		16/Отч2	60
	Зачет							40
<b>Итого за 6 семестр:</b>			32		76			100
<b>7 семестр (18 недель)</b>								
3	Обработка информации		32		58		16/Отч3	60
	Экзамен				54			40
<b>Итого за 7 семестр:</b>			32		112			100

В таблице 2 представлено соответствие содержания каждого раздела и результатов обучения, что позволяет оценить их вклад в достижение целей курса.

Таблица 2 – Соответствие содержания требуемым результатам обучения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Номера разделов	Аттестационные мероприятия
– Знать основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных источников по тематике работ, методы моделирование процессов и объектов с использованием современных программных средств ( <b>З-ПК-25.3</b> )	1, 2, 3	Отч1, Зачет (5 сем.), Зачет (6 сем.), Отч3, Экзамен (7 сем.)
– Уметь использовать численные методы и современные компьютеры для решения научно-исследовательских и прикладных задач ( <b>У-ПК-25.3</b> )	1, 2, 3	Отч1, Зачет (5 сем.), Отч2, Отч3, Экзамен (7 сем.)
– Владеть навыками и приемами подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике работ ( <b>В-ПК-25.3</b> )	1, 2, 3	Отч1, Зачет (5 сем.), Отч2, Зачет (6 сем.), Отч3, Экзамен (7 сем.)
– Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации ( <b>З-УК-4</b> )	1, 2, 3	Отч1, Зачет (5 сем.), Отч2, Зачет (6 сем.), Отч3
– Уметь: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках ( <b>У-УК-4</b> )	1, 2, 3	Отч1, Зачет (5 сем.), Отч2, Отч3, Экзамен (7 сем.)
– Владеть: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранных языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках ( <b>В-УК-4</b> )	1, 2, 3	Отч1, Зачет (5 сем.), Отч2, Зачет (6 сем.), Отч3, Экзамен (7 сем.)
– Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности ( <b>З-УКЦ-2</b> )	1, 2, 3	Отч1, Зачет (5 сем.), Отч2, Зачет (6 сем.), Отч3, Экзамен (7 сем.)
– Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности ( <b>У-УКЦ-2</b> )	1, 2, 3	Отч1, Зачет (5 сем.), Отч2, Зачет (6 сем.), Отч3, Экзамен (7 сем.)

– Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности ( <b>В-УКЦ-2</b> )	1, 2, 3	Отч1, Зачет (5 сем.), Отч2, Зачет (6 сем.), Отч3, Экзамен (7 сем.)
– Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств ( <b>З-УКЦ-3</b> )	1, 2, 3	Отч1, Зачет (5 сем.), Отч2, Зачет (6 сем.), Отч3, Экзамен (7 сем.)
– Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств ( <b>У-УКЦ-3</b> )	1, 2, 3	Отч1, Зачет (5 сем.), Отч2, Зачет (6 сем.), Отч3, Экзамен (7 сем.)
– Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств ( <b>В-УКЦ-3</b> )	1, 2, 3	Отч1, Зачет (5 сем.), Отч2, Зачет (6 сем.), Отч3, Экзамен (7 сем.)

## 5.2 Содержание лекционного курса дисциплины

Лекционный курс по дисциплине в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрен.

## 5.3 Содержание лабораторного практикума

Лабораторный практикум в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрен.

## 5.4 Тематика практических / семинарских занятий

Тематика практических / семинарских занятий и их трудоемкость представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Тематика и трудоемкость практических / семинарских занятий

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
<b>Раздел 1 Подготовительная стадия</b>	
<b>1.1 Формирование темы научного исследования.</b>	4
<b>1.2 Составление плана исследований.</b>	4
<b>1.3 Формулирование целей и задач исследования.</b>	8
<i>Итого по разделу 1:</i>	<i>16</i>
<b>Раздел 2 Научное исследование</b>	
<b>2.1 Изучение физической сущности (природы) процессов и явлений, определяющих основные качества исследуемого объекта.</b>	8

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
<b>2.2 Формулирование гипотезы; математизация модели.</b>	8
<b>2.3 Экспериментальные исследования, разработка цели и задач эксперимента.</b>	8
<b>2.4 Проведение эксперимента в лаборатории; обработка результатов измерений.</b>	8
<i>Итого по разделу 2:</i>	32
<b>Раздел 3 Обработка информации</b>	
<b>3.1 Анализ и оформление результатов научных исследований.</b>	12
<b>3.2 Сопоставление экспериментов с теорией; анализ расхождений.</b>	12
<b>3.3 Формулирование научных выводов; составление научно-технического отчета.</b>	8
<i>Итого по разделу 3:</i>	32
<b>Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины:</b>	<b>80</b>

### 5.5 Курсовое проектирование

Курсовая работа/проект в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрены.

## 6 Образовательные технологии

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: Работа в команде, Методы проблемного обучения, Обучение на основе опыта, Проектный метод, Поисковый метод, Исследовательский метод.

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Обучение на основе опыта, Проектный метод, Поисковый метод.

Общее число часов занятий, проводимых в интерактивной форме – 42 час.

## 7 Аннотация фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационные мероприятия
ПК-25.3	З-ПК-25.3	Отч1, Зачет (5 сем.), Зачет (6 сем.), Отч3, Экзамен (7 сем.)
ПК-25.3	У-ПК-25.3	Отч1, Зачет (5 сем.), Отч2, Отч3, Экзамен (7 сем.)
ПК-25.3	В-ПК-25.3	Отч1, Зачет (5 сем.), Отч2, Зачет (6 сем.), Отч3, Экзамен (7 сем.)
УК-4	З-УК-4	Отч1, Зачет (5 сем.), Отч2, Зачет (6 сем.), Отч3
УК-4	У-УК-4	Отч1, Зачет (5 сем.), Отч2, Отч3, Экзамен (7 сем.)
УК-4	В-УК-4	Отч1, Зачет (5 сем.), Отч2, Зачет (6 сем.), Отч3, Экзамен (7 сем.)
УКЦ-2	З-УКЦ-2	Отч1, Зачет (5 сем.), Отч2, Зачет (6 сем.), Отч3, Экзамен (7 сем.)

УКЦ-2	У-УКЦ-2	Отч1, Зачет (5 сем.), Отч2, Зачет (6 сем.), Отч3, Экзамен (7 сем.)
УКЦ-2	В-УКЦ-2	Отч1, Зачет (5 сем.), Отч2, Зачет (6 сем.), Отч3, Экзамен (7 сем.)
УКЦ-3	З-УКЦ-3	Отч1, Зачет (5 сем.), Отч2, Зачет (6 сем.), Отч3, Экзамен (7 сем.)
УКЦ-3	У-УКЦ-3	Отч1, Зачет (5 сем.), Отч2, Зачет (6 сем.), Отч3, Экзамен (7 сем.)
УКЦ-3	В-УКЦ-3	Отч1, Зачет (5 сем.), Отч2, Зачет (6 сем.), Отч3, Экзамен (7 сем.)

**Шкалы оценки образовательных достижений.** Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего (**60 баллов**) и промежуточного контроля (**40 баллов**). Для допуска к промежуточному контролю по дисциплине студенту в течение календарного модуля необходимо набрать не менее 60% баллов при условии сдачи **всех** дисциплинарных разделов. Раздел считается сданным, если выполнены все виды контроля и набрано по ним не менее 60 % баллов от максимального по разделу.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация в конце семестра осуществляется в форме Экзамена.

#### Аттестация в 5 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
<b>Текущая аттестация</b>			
Отч1	Отчет или раздел(ы) отчета (по практике, НИР, УИР)	60	36
<b>Сумма:</b>		<b>60</b>	<b>36</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>			
Зачет		<b>40</b>	<b>24</b>
<b>Итого:</b>		<b>100</b>	<b>60</b>

#### Аттестация в 6 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
<b>Текущая аттестация</b>			
Отч2	Отчет или раздел(ы) отчета (по практике, НИР, УИР)	60	36
<b>Сумма:</b>		<b>60</b>	<b>36</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>			
Зачет		<b>40</b>	<b>24</b>
<b>Итого:</b>		<b>100</b>	<b>60</b>

#### Аттестация в 7 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
<b>Текущая аттестация</b>			
ОтчЗ	Отчет или раздел(ы) отчета (по практике, НИР, УИР)	60	36
<b>Сумма:</b>		<b>60</b>	<b>36</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>			
Экзамен		<b>40</b>	<b>24</b>
<b>Итого:</b>		<b>100</b>	<b>60</b>

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов по дисциплине	100–90	89–85	84–75	74–70	69–65	64–60	ниже 60
Оценка (ECTS)	A	B	C	D		E	F
Оценка по 4-х бальной шкале	отлично (отл.)	хорошо (хор.)		удовлетворительно (удовл.)		неудовлетворительно (неуд.)	
Зачет	Зачтено					Не зачтено	

Оценка *«отлично»* выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

Оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

#### **Вопросы для Зачета (5 семестр):**

Зачет проводится в виде защиты отчета по НИР, вопросы на зачете соответствуют тематикам НИР.

#### **Вопросы для Зачета (6 семестр):**

Зачет проводится в виде защиты отчета по НИР, вопросы на зачете соответствуют тематикам НИР.

#### **Вопросы для Экзамена (7 семестр):**

Экзамен проводится в виде защиты отчета по НИР, вопросы на экзамене соответствуют тематикам НИР.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**

### **8.1 Основная литература**

Л1.1 Иоффе И. Л. Проектирование процессов и аппаратов химической технологии [Текст]: учебник для техникумов / И. Л. Иоффе - Москва: Альянс, 2015 - 352 с.

Л1.2 Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: учебник для вузов / А. Г. Касаткин - М.: Альянс, 2014 - 750, [2] с.

Л1.3 Поникаров И. И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров - М.: Альфа-М, 2010 - 379, [5] с.

Л1.4 Поникаров И. И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Поникаров И. И., Поникаров С. И., Рачковский С. В. - Санкт-Петербург: Лань, 2020 - 716 с.

### **8.2 Дополнительная литература**

Л2.1 Горбачев А. Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения [Текст]: учебное пособие для вузов / А. Ф. Горбачев, В. А. Шкред - М.: Альянс, 2015 - 256 с.

Л2.2 Копылов Ю. Р. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: учебное пособие для впо / Копылов Ю. Р. - Санкт-Петербург: Лань, 2020 - 252 с.

Л2.3 Копырин А. А. Технология производства и радиохимической переработки ядерного топлива [Текст]: учебное пособие для вузов / А. А. Копырин, А. И. Карелин, В. А. Карелин - М.: АтомЭнергоИздат, 2006 - 573, [3] с.

Л2.4 Карташов Е. Ю. Машины и аппараты химических производств [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Ю. Карташов, В. Л. Софронов - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2015 - 85 с.

Л2.5 Пищулин В. П. Курсовое проектирование по процессам и аппаратам химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. П. Пищулин; Министерство науки и высшего образования РФ. ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Северский технологический институт НИЯУ МИФИ - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2019 - 71 с.

Л2.6 Пищулин В. П. Курсовое проектирование по технологии и оборудованию спецпроизводств [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. П. Пищулин; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Северский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ (СТИ НИЯУ МИФИ) - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2014 - 85 с.

Л2.7 Сваровский А. Я. Обращение с отработавшим ядерным топливом АЭС в России [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Я. Сваровский; Федеральное агентство по образованию, Северский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ ; под ред. В. П. Пищулина - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2011 - 115, [1] с.

### **8.3 Информационно-образовательные ресурсы**

Э1 Рекомендуемые Интернет-ресурсы для организации самостоятельной работы:

Э2 <http://library.merphi.ru> - Распределенный сводный каталог библиотек институтов НИЯУ МИФИ;

Э3 <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе.

## 9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины приведено на сайте СТИ НИЯУ МИФИ <http://www.ssti.ru/objects.html>

## 10 Учебно-методические рекомендации для студентов

Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная и внеаудиторная работа студентов, выполняемая по заданию преподавателя и под его методическим руководством, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы студентов является приобретение новых знаний, систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Практические занятия.** Для подготовки к практическому занятию, необходимо повторить теоретический материал по теме НИР.

На занятии желательно иметь конспект лекций (или учебник, учебное пособие), чтобы самостоятельно или с сокурсниками и преподавателем сориентироваться на каждую тему решаемой задачи, поставленной проблемы и пр.

При обсуждении основных положений и выводов, объяснении явлений и фактов, ответа на поставленные вопросы:

1) вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности;

2) выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументированно и не должно сводиться к простому воспроизведению текста, не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного.

**Промежуточная аттестация.** Для подготовки к промежуточной аттестации студенту необходимо проработать конспекты лекционных и практических занятий, подготовить ответы к вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию, при необходимости воспользоваться рекомендуемой литературой.

## 11 Учебно-методические рекомендации для преподавателей

На практических занятиях студентам сообщаются новые сведения, систематизируется и обобщается накопленный запас знаний, формируются на этой основе познавательные и профессиональные интересы. Преподаватель, проводя занятия, должен стремиться увлечь студентов, активно воздействовать на их эмоции, вызвать интерес к учебному предмету, стремление постоянно пополнять знания.

Самостоятельная работа студентов по данному курсу

- Подготовка к практическим занятиям, семинарам
- Выполнение индивидуальных заданий
- Подготовка и написание отчета по НИР
- Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса
- Подготовка к контрольным работам
- Подготовка к промежуточному контролю: Зачет (5 семестр)

В течение 5 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Зачету по дисциплине. Студент на Зачете должен показать знание программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, использовать в ответе материал рекомендуемой литературы.

– Подготовка к промежуточному контролю: Зачет (6 семестр)

В течение 6 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Зачету по дисциплине. Студент на Зачете должен показать знание программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, использовать в ответе материал рекомендуемой литературы.

– Подготовка к промежуточному контролю: Экзамен (7 семестр)

В течение 7 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Экзамену по дисциплине. Студент на Экзамене должен показать знание программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, использовать в ответе материал рекомендуемой литературы.

\*\*\*

Автор(ы): Е.Ю. Карташов