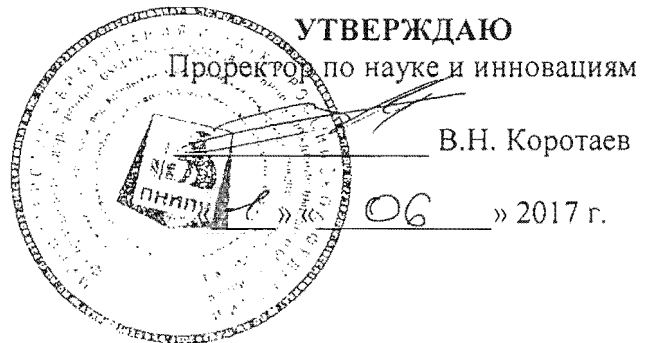




Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**



Программа дисциплины «Научный семинар»

Направление подготовки	18.06.01 Химическая технология
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Процессы и аппараты химических технологий
Научная специальность	05.17.08 Процессы и аппараты химических технологий
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Машины и аппараты производственных процессов (МАПП) Очная

Форма обучения
Курс: 1,2,3,4

Семестр (ы): 1,2,4,6,7,8

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 144 ч

Виды контроля с указанием семестра:

Экзамен: – Зачёт: 1,2,4,6,7,8

Пермь 2017 г.

Программа дисциплины «Научный семинар» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 833 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 18.06.01 Химическая технология;

- Общая характеристика образовательной программы;

- Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 05.17.08 Процессы и аппараты химических технологий, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года);

Рабочая программа дисциплины заслушана и утверждена на заседании кафедры МАПП
Протокол от «19» сентября 2017 г. № 9.

/ Зав. кафедрой д.т.н., профессор
(учёная степень, звание)  С.Х. Загидуллин
(Фамилия И.О.)

Разработчик д.т.н., доцент
программы (учёная степень, звание)  Е.Р. Мошев
(Фамилия И.О.)

/ Руководитель д.т.н., профессор
программы (учёная степень, звание)  С.Х. Загидуллин
(Фамилия И.О.)

Согласовано:

Начальник УПКВК


(подпись)

Л.А. Свисткова

1. Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – систематическая и комплексная апробация научных гипотез, концепций и проектов аспирантов как необходимой составляющей образовательного процесса; включение аспирантов в научное сообщество, освоение ими стиля научной деятельности и формирования на этой основе личности молодого ученого.

В процессе изучения данной дисциплины аспирант формирует следующие **компетенции**:

- способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований (ОПК-3);
- знает и способен исследовать основные физические, химические, гидродинамические и термодинамические закономерности процессов химических технологий (ПК-1);
- знает и способен исследовать влияние конструктивных характеристик аппаратов химических технологий на эффективность их функционирования (ПК-2).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

- обеспечение планирования, корректировки и контроля качества выполнения научно-исследовательской работы аспирантов;
- развитие навыков ведения научной дискуссии, представления результатов исследования в различных формах устной и письменной деятельности (стендовая и мультимедийная презентация, реферат, аналитический обзор, критическая рецензия, доклад, сообщение, научная статья обзорного, исследовательского и аналитического характера и др.);
- обеспечение широкого обсуждения научно-исследовательской работы аспирантов с привлечением ведущих исследователей, позволяющее оценить уровень приобретенных знаний, умений и сформированных компетенций обучающихся и степень их готовности к соответствующим видам профессиональной деятельности;
- обеспечение непосредственной связи научно-исследовательской работы с профессиональной сферой деятельности будущего специалиста с ученой степенью кандидата наук;
- развитие основных научных направлений Университета.

Образовательными задачами семинара являются:

- ознакомление аспирантов с современными достижениями в области исследования;
- развитие навыка восприятия концентрированной информации по достаточно широкой тематике, выходящей за рамки специализации аспиранта,
- умения формулировать вопросы и делать выводы;
- представлять собственные научные результаты, отстаивать свою точку зрения, отвечать на вопросы слушателей семинара;
- формирование у обучающегося культуры профессионального научного мышления, а также навыков общения с коллегами на профессиональном уровне.

Научно-организационными задачами семинара являются

- обсуждение итогов и планов кафедры;
- оценка результатов научно-исследовательской работы аспирантов за отчетный период.

Функции дисциплины:

- **обучающая:** семинар учит аспирантов планированию научно-исследовательской деятельности, последовательности выполнения научных проектов, формирует у них индивидуальный стиль научно-исследовательской деятельности;
- **развивающая:** семинар развивает имеющиеся у аспирантов способности к выполнению научных исследований, совершенствует их когнитивные, организационные, академические умения;

▪ **воспитывающая:** семинар способствует развитию научно-исследовательской компетенции обучающихся, становлению у них совокупности знаний, умений, свойств и качеств личности молодого ученого;

▪ **управляющая:** семинар обеспечивает управление деятельностью обучающихся при определении / выборе, планировании, выполнении и защите научно-исследовательских проектов, прежде всего кандидатской диссертации;

▪ **стимулирующее - мотивационная:** семинар способствует созданию положительного мотивационного фона научной работы аспирантов, обеспечивает реализацию их потребностей в научном самосовершенствовании, стимулирует рост интереса к научной деятельности;

▪ **контролирующая:** семинар проверяет планомерность, систематичность научно-исследовательской работы аспирантов, определяет качество ее выполнения, определяет степень готовности аспиранта к представлению промежуточных результатов своего исследования, а также к публичной защите кандидатской диссертации.

1.3 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина Б1.В.ОД.4 «Научный семинар» является обязательной дисциплиной вариативной части цикла учебного плана.

1.4 Место проведения научного семинара

Научный семинар организует профильная кафедра, также аспирант может участвовать в научном семинаре, организованном на базе другого вуза или академического учреждения или других организаций, осуществляющих научно - исследовательские проекты.

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

В результате изучения дисциплины аспирант должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

Знать:

▪ основы анализа, обобщения и публичного представления результатов выполненных научных исследований;

▪ способы исследования основных физических, химических, гидродинамических и термодинамических закономерностей процессов химических технологий;

▪ способы исследования влияния конструкционных характеристик аппаратов химических технологий на эффективность их функционирования.

Уметь:

▪ анализировать, обобщать и публично представлять результаты выполненных научных исследований;

▪ выполнять исследования по изучению основных физических, химических, гидродинамических и термодинамических закономерностей процессов химических технологий;

▪ выполнять исследования по изучению влияния конструкционных характеристик аппаратов химических технологий на эффективность их функционирования.

Владеть:

▪ навыками анализа, обобщения и публичного представления результатов выполненных научных исследований;

▪ навыками исследования по изучению основных физических, химических, гидродинамических и термодинамических закономерностей процессов химических технологий;

▪ навыками по изучению влияния конструкционных характеристик аппаратов химических технологий на эффективность их функционирования.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-3

Код ОПК-3	Формулировка компетенции способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований
--------------	---

Код ОПК-1 Б1.В.ОД.4	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований
---------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)	Виды учебной работы	Наименование оценочного средства
Знать: основы анализа, обобщения и публичного представления результатов выполненных научных исследований.	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Дискуссия.</i>
Уметь: анализировать, обобщать и публично представлять результаты выполненных научных исследований.	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Дискуссия. Доклад на научном семинаре</i>
Владеть: навыками анализа, обобщения и публичного представления результатов выполненных научных исследований.	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Дискуссия. Доклад на научном семинаре</i>

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-1

Код ПК-1	Формулировка компетенции знает и способен исследовать основные физические, химические, гидродинамические и термодинамические закономерности процессов химических технологий
-------------	--

Код ПК-1 Б1.В.ОД.4	Формулировка дисциплинарной части компетенции знает и способен исследовать основные физические, химические, гидродинамические и термодинамические закономерности процессов химических технологий
--------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)	Виды учебной работы	Наименование оценочного средства
Знать: способы исследования основных физических, химических, гидродинамических и термодинамических закономерностей процессов химических технологий.	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Дискуссия.</i>
Уметь: выполнять исследования по изучению основных физических, химических, гидродинамических и термодинамических закономерностей процессов химических технологий.	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Дискуссия. Доклад на научном семинаре</i>
Владеть: навыками исследования по изучению основных физических, химических, гидродинамических и термодинамических закономерностей процессов химических технологий.	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Дискуссия. Доклад на научном семинаре</i>

2.3 Дисциплинарная карта компетенции ПК-2

Код ПК-2	Формулировка компетенции знает и способен исследовать влияние конструктивных характеристик аппаратов химических технологий на эффективность их функционирования
-------------	--

Код ПК-2 Б1.В.ОД.4	Формулировка дисциплинарной части компетенции знает и способен исследовать влияние конструктивных характеристик аппаратов химических технологий на эффективность их функционирования
--------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)	Виды учебной работы	Наименование оценочного средства
Знать: способы исследования влияния конструктивных характеристик аппаратов химических технологий на эффективность их функционирования	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Дискуссия.</i>
Уметь: выполнять исследования по изучению влияния конструктивных характеристик аппаратов химических технологий на эффективность их функционирования	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Дискуссия. Доклад на научном семинаре</i>
Владеть: навыками по изучению влияния конструктивных характеристик аппаратов химических технологий на эффективность их функционирования	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Дискуссия. Доклад на научном семинаре</i>

Дискуссия - Оценочное средство, позволяющее включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Рекомендуется для оценки знаний и умений аспирантов.

Доклад на научном семинаре - продукт самостоятельной работы аспиранта, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений аспирантов.

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 ЗЕ (1 ЗЕ = 36 час.).

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоёмкость по семестрам, часов						Всего часов
	1	2	4	6	7	8	
Аудиторные занятия	9	18	9	9	18	9	72
В том числе:							
Практические занятия (ПЗ)	8	16	8	8	16	8	64
КСР	1	2	1	1	2	1	8
Самостоятельная работа (СР)	9	18	9	9	18	9	72
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет	
Общая трудоёмкость дисциплины, часов	18	36	18	18	36	18	144
З.Е.	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	4

4. Содержание учебной дисциплины

4.1. Содержание тем учебной дисциплины

Таблица 2

№ темы	Раздел темы	Содержание	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	Оригинальные сообщения авторов по и исследованию конкретных задач в исследуемой области	Представляются оригинальные лекции-сообщения авторов по актуальной тематике и новым результатам исследований, полученным при решении конкретных задач сотрудниками кафедры и других структурных подразделений, в т.ч. других организаций. Тематика докладов, как правило, соответствует тематике кафедры. Доклад сопровождается дискуссией, направленной на лучшее	Дискуссия, доклад на научном семинаре	Перечень тем для проведения дискуссии

№ темы	Раздел темы	Содержание	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
		понимание сути исследования, выработке предложений по совершенствованию и дальнейшему развитию результатов		
2	Реферативные доклады по актуальным вопросам в исследуемой области	Участники семинара реферировуют свежие научные статьи и монографии по тематике семинара с целью ознакомления с последними достижениями науки в исследуемой области	Дискуссия, доклад на научном семинаре	Перечень тем для проведения дискуссии / Темы докладов
3	Сообщения участников о прошедших научных конференциях	Сотрудники отдела, аспиранты и студенты, принявшие участие в научных конференциях по тематике отдела информируют о прошедшем научном мероприятии, его тематике, составе участников, обсуждают наиболее интересные доклады и тенденции развития данной области науки.	Дискуссия, доклад на научном семинаре	Перечень тем для проведения дискуссии / Темы докладов
4	Короткие циклы лекций по актуальной тематике	Участники семинара или приглашенные докладчики проводят лекции и групповые консультации по теории, методологии, актуальным проблемам и практике отрасли знания, соответствующей тематике научно-исследовательского семинара, освещают некоторую специальную тему или область науки, интересную участникам семинара для ознакомления или для дальнейшего использования в своих научных исследованиях.	Дискуссия, доклад на научном семинаре	Перечень тем для проведения дискуссии / Темы докладов
5	Обсуждение научных статей, монографий, результатов исследований, нормативно-правовых документов по тематике научно-исследовательского семинара	Обсуждение результатов научных исследований и квалификационных научных работ. Подготовка и обсуждение рецензий на опубликованные научные статьи, обсуждение этапов подготовки аспирантской диссертации.	Дискуссия, доклад на научном семинаре	Перечень тем для проведения дискуссии / Темы докладов
6	Сообщение аспирантов о своих научных исследованиях	Заслушиваются и оцениваются результаты работы аспирантов за отчетный период, выносятся предложения о готовности диссертации и целесообразности продолжения обучения в аспирантуре на следующий период	Дискуссия, доклад на научном семинаре	Перечень тем для проведения дискуссии / Темы докладов

4.2. Содержание самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов заключается в проведении научных исследований и подготовке к устному выступлению с докладом на научном семинаре.

5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

Научный семинар проводится регулярно, не реже одного раза в месяц. Аспирант участвует в работе семинара в течение всего периода обучения. Аспирант должен представить

не менее одного научного доклада и не менее двух кратких выступлений (рецензирование, оппонирование, изложение точки зрения). Научный семинар нацелен на формирование у обучающегося культуры профессионального научного мышления, а также навыков общения с коллегами на профессиональном уровне.

Основными формами обучения являются: семинары и самостоятельная работа.

На практической части занятия преподаватель обращает внимание на наиболее важные темы семинара, ошибки, допущенные аспирантами при обсуждении, а также на самостоятельность и активность работы аспирантов.

Работа на семинарах предполагает активное участие аспиранта в предлагаемых дискуссиях, также выступление с докладом по теме научного исследования. В ходе работы научного семинара аспиранты представляют наиболее важные результаты своих исследований в виде докладов, сопровождаемых презентациями.

В презентации и сопровождающем ее устном докладе должны быть представлены:

- концепция и идея исследования,
- обоснование научной новизны проекта,
- гипотезы исследования,
- методологическая и методическая база исследования,
- степень разработанности темы,
- эмпирическая / теоретическая часть исследования,
- анализ и интерпретация результатов проведенного (проводимого исследования),
- выводы и положения для дискуссии / обсуждения.

Продолжительность доклада (презентации) – 15-20 минут.

По окончании доклада – вопросы и обсуждение.

6. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Основными видами образовательных технологий дисциплины «Научный семинар» являются научные сообщения состоявшихся ученых и самих аспирантов. Основной акцент образовательной работы делается на тщательной подготовке докладов аспирантов для представления на научном докладе.

Проведение научного семинара основывается на интерактивном методе обучения, при котором аспиранты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность аспирантов в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности аспирантов на достижение целей занятия.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Этапы формирования компетенций

В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в дисциплинарных картах компетенций (п.2), которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения и являются показателями достижения заданного уровня освоения компетенций (табл. 3).

Таблица 3

Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине
(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Вид контроля	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Усвоенные знания		
3.1 знать основы анализа, обобщения и публичного представления результатов выполненных научных исследований;	Собеседование, дискуссия	Доклад на научном семинаре
3.2 знать способы исследования основных физических, хими-	Собеседование,	Доклад на науч-

ческих, гидродинамических и термодинамических закономерностей процессов химических технологий;	дискуссия	ном семинаре
3.3 знать способы исследования влияния конструктивных характеристик аппаратов химических технологий на эффективность их функционирования.	Собеседование, дискуссия	Доклад на научном семинаре
Освоенные умения		
У.1 анализировать, обобщать и публично представлять результаты выполненных научных исследований;	Собеседование, дискуссия	Доклад на научном семинаре
У.2 выполнять исследования по изучению основных физических, химических, гидродинамических и термодинамических закономерностей процессов химических технологий;	Собеседование, дискуссия	Доклад на научном семинаре
У.3 выполнять исследования по изучению влияния конструктивных характеристик аппаратов химических технологий на эффективность их функционирования.	Собеседование, дискуссия	Доклад на научном семинаре
Приобретенные владения		
В.1 навыками анализа, обобщения и публичного представления результатов выполненных научных исследований;	Собеседование, дискуссия	Доклад на научном семинаре
В.2 навыками исследования по изучению основных физических, химических, гидродинамических и термодинамических закономерностей процессов химических технологий;	Собеседование, дискуссия	Доклад на научном семинаре
В.3 навыками по изучению влияния конструктивных характеристик аппаратов химических технологий на эффективность их функционирования.	Собеседование, дискуссия	Доклад на научном семинаре

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

7.2.1 Текущий контроль

Контроль этапов освоения дисциплинарных частей компетенций (результатов обучения по дисциплине) проводится в виде собеседования или (и) дискуссии с научным руководителем.

Критерии и показатели оценивания дискуссии отображены в шкале, приведенной в табл. 4.

Таблица 4

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
<i>Зачтено</i>	Аспирант достаточно свободно использует фактический материал по заданному вопросу, умеет определять причинно-следственные связи событий, логично и грамотно, с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.
<i>Незачтено</i>	Аспирант демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.

7.2.2 Промежуточная аттестация

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных частей компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимый с учетом результатов текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного выступления с научным докладом на семинаре. Аспирант должен представить не менее одного научного доклада и не менее двух кратких выступлений (выступление на заданную тему, рецензирование, оппонирование, изложение точки зрения).

Шкалы оценивания результатов обучения при зачете:

Оценка результатов обучения по дисциплине «Научный семинар» в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по шкале оценивания «зачтено», «незачтено» путем выборочного контроля во время зачета.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в табл. 5.

Таблица 5

Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на зачете

Оценка	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	Аспирант уверенно или менее уверенно выступил с устным докладом на научном семинаре. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания в рамках усвоенного учебного материала, показал успешное или сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков полученных умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.
<i>Незачтено</i>	Аспирант неуверенно выступил с устным докладом на научном семинаре или не подготовил доклад. При ответах аспирант продемонстрировал фрагментарные знания . При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов и неточностей. Проявил частично усвоенное умение и применение полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных частей компетенций проводится с учетом результатов текущего контроля по системе оценивания «зачтено» и «незачтено» (табл.6).

Таблица 6

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций на зачете

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания компетенции
<i>Зачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «зачтено»
<i>Незачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «незачтено»

8. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

8.1 Перечень тем для проведения дискуссии:

1. Физическое или математическое моделирование?
2. Планирование эксперимента, какой из методов лучше?
3. Оптимизация эксперимента, какой способ лучше?
4. Критерий Фишера или коэффициент корреляции?
5. Можно ли рассчитать коэффициент турбулентной диффузии теоретически?

8.2 Перечень тем научных докладов:

1. Оптимизация эксперимента методом крутого восхождения.
2. Планирование по методу Протодяконова.
3. Методы оценки адекватности моделей.
4. Результаты выполнения диссертационной работы.
5. Оценка структуры потока в аппарате с помощью моментов С-кривой

9. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

9.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.ОД.4 «Научный семинар» <i>(индекс и полное название дисциплины)</i>	БЛОК 1 <i>(цикл дисциплины/блок)</i>	
	<input type="checkbox"/> базовая часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/> обязательная по выбору аспиранта <input type="checkbox"/>

18.06.01 / 05.17.08 <i>код направления / шифр научной специальности</i>	Химическая технология / Процессы и аппараты химических технологий <i>(полные наименования направления подготовки / направленности программы)</i>
---	--

2017
(год утверждения учебного плана)

Семестр(-ы): 1,2,4,6,7,8

Количество аспирантов: 2

Факультет Химико-технологический

Кафедра МАПП

тел. 8(342)239-16-27; mapp@pstu.ru
(контактная информация)

9.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке + кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1	Барботько, А.И. Планирование, организация и проведение научных исследований в машиностроении: учебное пособие / А. И. Барботько [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. – 499 с.	3
2	Физико-химическая динамика дисперсных систем и материалов: фундаментальные аспекты, технологические приложения: учебное пособие для вузов / Н. Б. Урьев. – Долгопрудный: Интеллект, 2013. – 231 с.	2
3	В.П. Соловьев, Е.М. Богатов. Организация эксперимента: учебное пособие для вузов. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 253 с.	2
4	А. М. Гумеров. Математическое моделирование химико-технологических процессов: учебное пособие / А. М. Гумеров. – 2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2014. – 176 с.	11+ ЭБС «Лань»
5	Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: Учебник – М.: ООО «Альянс», 2014. – 753 с.	50
6	Семенов В.П. Основы механики жидкости: учебное пособие / В. П. Семенов; Магнитогорский государственный университет. – Москва: Флинта: Наука, 2013. — 373 с.	2
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Загидуллин С.Х. Избранные главы физикохимии гетерогенных процессов (избранные главы). Конспект лекций / Перм. гос. техн. ун-т. – Пермь, 2005. – 57 с.	14 + Высш. школа ЭБ
2	Ф. Стренк. Перемешивание и аппараты с мешалками: пер. с польск. Ленинград: Химия, 1975. — 384 с.	1
3	Техника лабораторного эксперимента в химии: учебное пособие для вузов / Б. Д. Степин. – Москва: Химия, 1999. – 599 с.	1
4	П. А. Коузов. Основы анализа дисперсного состава промышленных пылей и измельчённых материалов. 3-е изд., перераб. — Ленинград: Химия, 1987. — 264 с.	3
5	Э. А. Васильцов, В. Г. Ушаков. Аппараты для перемешивания жидких сред. – Ленинград: Машиностроение, 1979. — 271 с.	1
6	Мошев Е.Р. Моделирование химико-технологических процессов (методические указания). Перм. гос. техн. ун-т. – Пермь: Пермь: Изд-во ПГТУ, 2006. – 51 с.	50 экз. на каф.
7	Методика и практика технических экспериментов: учебное пособие для вузов / В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. – Москва : Academia, 2005. – 283 с.	10
8	Холоднов, В. А. Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов: практическое руководство / В. А. Холоднов [и др.]. – СПб: Проффессионал, 2003. – 478 с.	15
2.2 Периодические издания		
1	Журнал «Химическая промышленность сегодня»	
2	Журнал «Журнал прикладной химии»	
3	Приборы и техника эксперимента / Российская академия наук. – Москва: Наука, 1956	
4	Журнал «Вестник Пермского национального исследовательского	

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке + кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
	политехнического университета. Химическая технология и биотехнология».	
5	Журнал «Теоретические основы химической технологии»	
6	Журнал «Химическое и нефтегазовое машиностроение»	
7	Журнал «Безопасность труда в промышленности»	
8	Журнал «Прикладная информатика»	
9	Журнал «Программные продукты и системы»	
2.3 Нормативно-технические издания		
1	СТП 09-04-02(001-СТП/А). Расчёты на прочность и вибрацию стальных технологических трубопроводов. Стандарт предприятия. М., 2004 г. (Одобрено решением секции НТС Госгортехнадзора России. Утверждено приказом по Ассоциации «Ростехэкспертиза» от 20.09.04 г. №001-СТП.)	Техэксперт
2.4 Официальные издания		
1	<i>Конституция Российской Федерации</i>	КонсультантПлюс
2	<i>Трудовой кодекс Российской Федерации</i>	КонсультантПлюс
3	<i>Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»</i>	КонсультантПлюс

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

9.3.1. Лицензионные ресурсы¹

1. Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманитар., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

3. ProQuest Dissertations & Theses Global [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : дис. и дипломные работы на ин. яз. по всем отраслям знания] / ProQuest LLC. – Ann Arbor, 2016. – Режим доступа: <http://search.proquest.com/pqdtglobal/dissertations>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

4. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии дис. и автореф. дис. по всем отраслям знания] / Электрон. б-ка дис. – Москва, 2003-2016. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

¹ собственные или предоставляемые ПНИПУ по договору

5. Cambridge Journals [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. журн. по гуманит., естеств., и техн. наукам на англ. яз.] / University of Cambridge. – Cambridge: Cambridge University Press, 1770-2012. – Режим доступа: <http://journals.cambridge.org/>. – Загл. с экрана. 11.

9.3.1.1. Информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : док., коммент., кн., ст., обзоры и др.]. – Версия 4015.00.02, сетевая, 50 станций. – Москва, 1992–2016. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

2. Информационная система Техэксперт: Интранет [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : законодат. и норматив. док., коммент., журн. и др.] / Кодекс. – Версия 6.3.2.22, сетевая, 50 рабочих мест. – Санкт-Петербург, 2009-2013. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

9.3.2. Открытые интернет-ресурсы

1. Сайт высшей аттестационной комиссии (ВАК) при министерстве образования и науки российской федерации <http://vak.ed.gov.ru>.

2. Сайт научной электронной библиотеки <http://www.elibrary.ru/>.

10.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п.п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер лицензии	Назначение программного продукта
1	Практическое	Windows XP Professional	42615552	Операционная система
2	Практическое	Microsoft Office 2007	42661567	Демонстрация теоретического материала, выполнения работ и расчётов
3	Практическое	Mathcad 14 University Classroom	SE14RYMMEV0002-FLEX	Выполнение расчётов.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

10.1. Специальные помещения и помещения для самостоятельной работы

Таблица 7

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатория ПАХТ	Кафедра МАПП	105	105,8	20
2	Компьютерный класс	Кафедра МАПП	110	30	10

10.2. Основное учебное оборудование

Таблица 8

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката, лабораторное оборудование)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Лабораторная установка для изучения гидродинамики потоков в насадочной колонне	1	оперативное управление	105, к. Б
2	Лабораторная установка для изучения кипящего (псевдооживленного) слоя	1	оперативное управление	105, к. Б
3	Лабораторная установка для изучения процесса теплопередачи в кожухотрубчатом теплообменнике	1	оперативное управление	105, к. Б
4	Лабораторная установка для изучения процесса теплопередачи в пластинчатом теплообменнике	1	оперативное управление	105, к. Б
5	Лабораторная установка для изучения процесса массопередачи в тарельчатой колонне	1	оперативное управление	105, к. Б
6	Лабораторная установка для изучения процесса абсорбции	1	оперативное управление	105, к. Б
7	Лабораторная установка для изучения процесса ректификации	1	оперативное управление	105, к. Б
8	Лабораторная установка для изучения процесса конвективной сушки	1	оперативное управление	105, к. Б
9	Компьютер Intel Pentium 4 CPU 2,4 GHz.	5	оперативное управление	110, к. Б
10	Компьютер Intel Pentium 2 350 MG _z .	1	оперативное управление	110, к. Б
11	Компьютер AMD Athlon (tm) 1 ГГц	2	оперативное управление	110, к. Б
12	Компьютер AMD Athlon (tm) XP 15007	1	оперативное управление	110, к. Б
13	Компьютер AMD Athlon (tm) 900 MHz.	1	оперативное управление	110, к. Б
14	Компьютер Intel Celeron 400 MG _z .	1	оперативное управление	110, к. Б

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		