

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
 ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

УТВЕРЖДАЮ
 Первый проректор, проректор по учебной
 работе

_____ А.Е. Рудин
 « 30 » _____ 06 _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.02 <small>(Индекс дисциплины)</small>	Принципы инженерного творчества <small>(Наименование дисциплины)</small>
--	--

Кафедра: **32** *Наноструктурных, волокнистых и композиционных материалов*
Код Наименование кафедры

Направление подготовки: 18.04.01 «Химическая технология»

Профиль подготовки: Технология получения полимерных наноматериалов

Уровень образования: Магистратура

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	72		
	Аудиторные занятия	34		
	Лекции			
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	34		
	Самостоятельная работа	38		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	2		
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)	2		
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		2		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная		2										
Очно-заочная												
Заочная												

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.04.01.Химическая технология

На основании учебных планов № 2/1/222

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области инженерного творчества, использования методов поиска новых технических решений в процессе выполнения научно-исследовательских работ, при техническом освоении новых изделий и их эксплуатации...

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть основные приемы постановки и решения изобретательских задач, возникающих в процессе выполнения научно-исследовательских работ, при техническом освоении новых изделий, их эксплуатации;
- Показать особенности работы с патентной документацией, осуществлением информационного поиска по объектам исследования;
- Раскрыть основные принципы по формулированию, анализу и решению задач инженерного творчества;
- Ввести в курс новейших достижений и приемов ускорения изобретательской работы и научных исследований

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

ОПК-5	готовность к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности	Первый
Планируемые результаты обучения Знать: методики сбора и анализа материалов и данных в процессе исследований, правила составления и оформления научных документов Уметь: развивать и использовать свои творческие способности для решения практических задач; анализировать и планировать разработку конкурентоспособных разработок в химической технологии; Владеть: методологией поиска новых технических решений; методологией поиска патентной и научно-технической информации		
ПК-2	готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	Первый
Планируемые результаты обучения Знать: основные пути поиска и методы анализа научно-технических данных по заданной тематике исследования Уметь: собирать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования, составлять описание и разработку изобретения-устройства (схемы; способа и т.п.) Владеть: комплексом навыков поиска и обработки научно-технической информации по теме исследования, навыками разработки изготовления макета (модели) предложенного технического решения		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии (ОПК-5, ПК-2)
- Процессы массопереноса в системах с участием твердой фазы. Часть 1 (ПК-2)
- Дополнительные главы химии (ПК-2)
- История и методология химической технологии (ПК-2)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	очное обучение	Очно-заочное	Заочное обучение
Тема 1. Творческий механизм инженерного творчества. Исследовательские задачи в области химической технологии волокнистых и композиционных материалов.	1		
Тема 2. Основные определения методологии инженерного исследования (наука, теория. Методология, наблюдение, эксперимент, производственная деятельность, научный закон).	2		
Тема 3. Основные методы проведения инженерных исследований. Законы и формы мышления)	2		
Текущий контроль 1 (форма) Реферат	4		
Тема 4. Основные процессы инженерного исследования	1		
Тема 5. Информационный поиск. Источники научно-технической информации	2		
Тема 6. Рациональные методы подбора, изучения, обработки и систематизации информационных материалов по теме исследования.	2		
Тема 7. Подготовка и проведение эксперимента. Обработка результатов исследования	4		
Тема 8. Методы развития изобретательского творчества	2		
Тема 9. Противоречия при техническом творчестве. Основные приемы и механизмы устранения противоречий	2		
Тема 10. Основные этапы в решении изобретательских задач в соответствии с теорией решения изобретательских задач (описание изобретения, формула изобретения, оформление заявки на изобретение)	5		
Текущий контроль 2 (форма) Презентация результатов научно-исследовательской работы с включением итогов патентного исследования	9		
Курсовая работа (проект)	30		
Промежуточная аттестация по дисциплине (форма) Зачет	6		
ВСЕГО:	72		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции Не предусмотрено

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное		заочное	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1,2	Теория творчества. Профессиональные и человеческие качества инженера-исследователя (дискуссия)	2	2				
3,4	Новые технические идеи и выбор направления для разработки решения (семинар)	2	2				
5,8	Классификация методов поиска технических решений. Принципы патентно-информационного исследования (доклады)	2	4				
6,7	Подготовка и проведение эксперимента по теме исследования. Обработка	2	8				

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное		заочное	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	информационных и практических материалов (практическая работа)						
9,10	Разработка показателей технического уровня объекта изобретения при объекте изобретения – способ. Составление описания изобретения (практикум)	2	8				
6,8	Выбор аналогов и прототипа изобретения. Составление вспомогательных материалов к заявке на изобретение (доклады)	2	6				
6	Проведение экспертизы по заявке на изобретение (представление презентации)	2	4				
ВСЕГО:			34				

3.3. Лабораторные занятия Не предусмотрено

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1. Цели и задачи курсовой работы (проекта)

Цель: закрепить знания по использованию методов работы с научной и патентной информацией.

Задачи: представить материалы, поясняющие сущность изобретения;

представить основные этапы оформления заявки на изобретение;

составить описание изобретения по теме научной работы.

4.2. Тематика курсовой работы (проекта)

«Оформление заявки на изобретение по теме научной работы».

4.3. Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы

Работа выполняется индивидуально, с использованием данных литературного обзора с учетом проведенных патентных исследований; доказательств актуальности темы исследований по анализу показателей технического уровня объекта изобретения; с описанием изобретения

Результаты представляются в виде отчета, объемом не менее 15 листов формата А4. Формат – MS Word; шрифт – Times New Roman, 12 пт; интервал 1,0. Поля по 2 см со всех сторон. Сноски: концевые. Страницы не нумеруются. Абзац 1,25 см., содержащего следующие обязательные элементы:

- Таблицы в тексте без заливки. Название над таблицей.
- Рисунки черно-белые, четкая графика.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во				
1	Реферат	2	1				
2	Презентация	2	1				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)				
Усвоение теоретического материала	2	1				
Подготовка к практическим (семинарским) и	2	1				

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)				
лабораторным занятиям						
Выполнение курсовых проектов (работ)	2	30				
Подготовка к зачетам	2	6				
ВСЕГО:		38				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	Заочное обучение
Лекции	<i>Не предусмотрено</i>			
Практические и семинарские занятия	<i>дискуссия, опрос/ поиск вариантов решения проблемных ситуаций (case-study); презентация домашнего задания;</i>	19		
Лабораторные занятия	<i>Не предусмотрено</i>			
ВСЕГО:		19		

7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность: посещение практических (семинарских) занятий, прохождение текущего контроля	30	<ul style="list-style-type: none"> 4 балла за каждое занятие (всего 17 занятий в семестре), максимум 68 баллов 16 баллов за каждое выполненное задание текущего контроля: реферата и презентации, (всего 2 задания, максимум 32 балла)
2	Выполнение и защита курсовой работы	40	<ul style="list-style-type: none"> Представление в срок и качество оформления – максимум 15 баллов; Содержание (соответствие заданию, наличие всех требуемых элементов, наличие и значимость ошибок) – максимум 50 баллов; Качество защиты (полнота ответов на вопросы, владение специальной терминологией, затраченное на ответы время) – максимум 35 баллов.
3	Сдача зачета	30	<ul style="list-style-type: none"> Ответ на 1 теоретический вопрос – 50 баллов и на 1 практический вопрос – 50 баллов (полнота, владение терминологией, затраченное время) – максимум 100 баллов;
Итого (%):		100	

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60	3 (удовлетворительно)	
40 – 50		
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено
1 – 16		
0		

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

- Шустов М.А. Методические основы инженерно-технического творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие /Шустов М.А.- Электронные тестовые данные. – Томск: Томский политехнический университет, 2013. – 140с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34679/> - ЭБС «IPRbooks»
- Аверчиков В.И. Методы инженерного творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие /Аверчиков В.И., Малахов Ю.А.- Электронные тестовые данные. –Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.- 110с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6999/> - ЭБС «IPRbooks»
- Методология научного творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие /В.Г. Назаркин [и др.] .- Электронные тестовые данные. – СПб, Санкт-петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011 – 32с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19010/> - ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

- Инженерное творчество [Электронный ресурс]: методические указания / сост. А. В. Труевцев, К. А. Молоснов. – СПб.: СПГУТД, 2015. – 50 с. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2742, по паролю.
- Ли Р. И. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Р. И. Ли.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 190 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22903> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. С. В. Спичкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811, по паролю.
- Организация самостоятельной работы обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. И. Б. Караулова, Г. И. Мелешкова, Г. А. Новоселов. – СПб.: СПГУТД, 2014. – 26 с. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2014550, по паролю.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

- Федеральный институт промышленной собственности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fips.ru> .
- Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> .

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Информационные справочные системы (Информационно-правовой портал ГАРАНТ Windows 10
2. OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc

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

- 1 Компьютеры

2. Лабораторное оборудование.
3. Видеопроектор

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	
Практические занятия	на практических занятиях (семинарах) разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными ситуациями, овладевают навыками сбора, анализа и обработки информации для принятия самостоятельных решений, навыками подготовки информационных обзоров и аналитических отчетов по соответствующей тематике; навыками работы в малых группах; развивают организаторские способности по подготовке коллективных проектов.
Лабораторные занятия	
Самостоятельная работа	расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; выполнения рефератов; подготовки к деловым играм; подготовка к презентации, разработка заданий по организации и проведению поиска научно-технической информации, поиск оптимальных решений поставленных задач с использованием мозгового штурма всех обучающихся в группе(команде)

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-5/1	<p>Описывает процесс поиска и оформления научных документов</p> <p>Планирует предварительный вид готового изделия</p> <p>Иллюстрирует готовый вид изделия в виде чертежа</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практическое задание</p> <p>Практическое задание</p>	<p>Вопросы №№ 3,7,8,9,10 из табл. 10.2.1</p> <p>Примеры типовых заданий</p> <p>Табл. 10.2 (1)</p>
ПК-2/1	<p>Описывает основные принципы анализа и моделирования надежности технических систем и определение приемлемого риска</p> <p>Проводит расчеты надежности и работоспособности основных видов оборудования химического производства</p> <p>Использует современные инструментальные средства и языки моделирования, с целью проектирования основных узлов химических реакторов и оборудования</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практическое задание</p> <p>Практическое задание</p>	<p>Вопросы №№ 11,13,14,16 из табл. 10.2.1</p> <p>Примеры типовых заданий</p> <p>Табл. 10.2 (2)</p>

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций
Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
		Устное собеседование	Курсовая работа
86 - 100	5 (отлично)		Представил оформленную в соответствии с требованиями курсовую работу. На защите курсового проекта продемонстрировал разносторонние знания по предмету изобретения.
75 – 85	4 (хорошо)		На защите курсового проекта продемонстрировал уверенные знания материала. В записке и при ответе допущены незначительные ошибки.
61 – 74			Работа выполнена в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки или отступления от правил оформления работы.
51 - 60	3 (удовлетворительно)		На защите курсового проекта продемонстрировал знания основных этапов оформления заявки на изобретение, но дал ответ не полный, без теоретического обоснования.
40 – 50			Задание выполнено полностью, но с многочисленными существенными ошибками. При этом нарушены правила оформления или сроки представления работы.
17 – 39	2 (неудовлетворительно)		На защите курсового проекта не продемонстрировал систематизированных знаний материала.
1 – 16			Содержание работы полностью не соответствует заданию. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
0			Представление чужой работы, плагиат, либо отказ от представления работы. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
40 – 100	Зачтено	Обучающийся в соответствии с требованиями выполнил и защитил курсовую работу по дисциплине, возможно допуская несущественные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	
0 – 39	Не зачтено	Обучающийся не смог изложить содержание и выводы своей курсовой работы, допустил существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

№ п/п	Типовое практическое задание	Пример ответа
1	Представить технологическую схему получения объекта исследования в виде чертежа	На чертеже должны быть схематично отображены основные переходы и оборудование синтеза нового разрабатываемого объекта исследования
2	Методом морфологического анализа подберите оптимальные технологические параметры получения конечного объекта исследования	Для подбора оптимальных условий проведения процесса необходимо: сформулировать конечную цель (задачу), дать все приемлемые характеристики конечного продукта, определить возможные параметры изменения процесса, путем варьирования данных параметров определиться в оптимальном режиме и выбрать наиболее эффективный технологический режим.

10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопроса	№ темы
1.	Цели и задачи курса «Основы инженерного творчества»	1,2
2.	Основные принципы и законы развития техники	2
3.	Основные этапы и схемы творческого процесса	4

4.	Профессиональные и человеческие качества инженера-исследователя	1,2
5.	Основные виды инженерной деятельности человека (инженерное проектирование, конструирование, изобретательство)	2
6.	Основные определения методологии инженерного исследования	2
7.	Этапы процесса творчества	4
8.	Классификация методов поиска решений	5
9.	Методы поиска новых технических решений	5
10.	Что такое «ТРИЗ» и «АРИЗ»	6
11.	Виды противоречий при решении изобретательских задач	6
12.	Основные методы проведения инженерных исследований	3
13.	Основные приемы устранения технических противоречий	9
14.	Характеристика этапов алгоритма решения изобретательских задач	7,8
15.	Основные направления поиска литературы для решения изобретательских задач	6
16.	Методы анализа технических решений	10
17.	Патентный поиск в международной классификации изобретений	10
18.	Формула изобретения	10
19.	Правила оформления заявки на изобретение	10
20.	Экспертиза заявки на изобретение	9

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче (экзамена, зачета и / или защите курсовой работы) и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

10.3.3. Особенности проведения (зачета и защиты курсовой работы)

- возможность пользоваться справочными и иными материалами,
- Не более 60 минут на подготовку, защиту, ответ, проверку и сообщение результатов обучающемуся