

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 02.11.2023 13:20:28
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
« 30 » июня 2020 г.

Рабочая программа дисциплины
ВВЕДЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Направление подготовки

28.03.03 Наноматериалы

Направленность программы бакалавриата

Дизайн, синтез и применение наноматериалов

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет механический

Кафедра теоретических основ материаловедения

Санкт-Петербург

2020

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		доцент Огурцов К.А.

Рабочая программа дисциплины «Введение в инженерную деятельность» обсуждена на заседании кафедры теоретических основ материаловедения
протокол от «04» 06 2020 № 10

Заведующий кафедрой

М.М.Сычев

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета
протокол от «30» 06 2020 № 12

Председатель

А.Н.Луцко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Нanomатериалы»		М.М.Сычев
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н.Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	05
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	06
4.2. Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины...	06
4.3. Занятия лекционного типа.....	06
4.4. Занятия семинарского типа.....	09
4.4.1. Семинары, практические занятия	09
4.4.2. Лабораторные занятия.....	09
4.5. Самостоятельная работа обучающихся.....	09
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	10
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	11
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	13
10.2. Программное обеспечение.....	13
10.3. Базы данных и информационные справочные системы	13
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	14
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	15

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

Для освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ПК-4 Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке, модификации и эксплуатации.</p>	<p>ПК-4.5. Ведение технического и документального сопровождения производства наноматериалов.</p>	<p>Знать: Основные виды документов при научно-исследовательских и опытно-промышленных работах по исследованию и получению наноматериалов (ЗН-1); Уметь: Оформлять научные документы по результатам исследований наноматериалов и подавать заявки на изобретения (У-1).</p>
<p>ПК-5 Способен применять на практике физические и химические процессы, протекающие при получении, обработке и модификации наноматериалов и изделий из них.</p>	<p>ПК-5.6. Прогноз будущих потребностей науки и техники в функциональных наноматериалах и постановка материаловедческих задач.</p>	<p>Знать: Основные методы инженерного творчества и методы решения изобретательских задач (ЗН-2); Уметь: разрабатывать план эксперимента, выполнять все этапы его проведения и применять на практике методы математического и физического моделирования (У-2).</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Введение в инженерную деятельность» относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.17) Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата и изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Изучение дисциплины «Введение в инженерную деятельность» опирается на курс лекций «Физика», «Основы наноматериалов и нанотехнологий», «Общая и неорганическая химия». Полученные в процессе изучения дисциплины «Введение в инженерную деятельность» знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении преддипломной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	2/72
Контактная работа с преподавателем:	54
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	18
семинары, практические занятия	-
лабораторные работы	18
курсовое проектирование (КР или КП)	18
КСР	-
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	18
Форма текущего контроля	-
Форма промежуточной аттестации	КР, Зачёт

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	Инженерное мышление и инженерная деятельность.	4	-	-	4	ПК-5
2	Машиностроение и технический прогресс.	4	-	-	3	ПК-5
3	Методологические основы научного познания и технического творчества.	4	-	6	4	ПК-5
4	Организация научных исследований.	4	-	8	4	ПК-4
5	Защита интеллектуальной собственности.	2		4	3	ПК-4
	ИТОГО	18	-	18	18	

4.2 Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
1.	ПК-4.5	Организация научных исследований; Защита интеллектуальной собственности.
2.	ПК-5.6	Инженерное мышление и инженерная деятельность; Машиностроение и технический прогресс; Методологические основы научного познания и технического творчества.

4.3. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Инженерное мышление и инженерная деятельность 1. Исторические этапы формирования инженерного мышления. 2. Основы инженерной деятельности. 3. Становление инженерной деятельности как профессии.	4	Дискуссия
2	Машиностроение и технический прогресс. 1. История развития машиностроения. 2. История машиностроения России.	4	Дискуссия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	3. Развитие науки в области машиностроения. 4. Развитие технологии машиностроения за рубежом.		
3	<p>Методологические основы научного познания и технического творчества.</p> <p>Основы методологии научных исследований. Понятие научного знания и определение научных проблем. Наблюдение, измерение, сравнение, описание. Анализ и синтез, абстрагирование, индукция и дедукция. Эксперимент и экспериментально-аналитический методы. Системный анализ. Математическое и физическое моделирование. Элементы теории и методологии научного и технического творчества. Инженерная деятельность и инженерное творчество. Методы генерирования идей, развития творческого воображения и преодоления инерции мышления при решении нестандартных задач. Коллективные методы создания изобретений: метод мозгового штурма, метод фокальных объектов, синектика. Индивидуальные методы создания изобретений. Метод контрольных вопросов. Метод морфологического анализа. Метод функционального анализа. Теория решения изобретательских задач.</p>	4	Дискуссия
4	<p>Организация научных исследований.</p> <p>- Система организации научных исследований в РФ. Государственная политика в области развития отечественной науки и технологий. Приоритетные направления исследований. Система исследовательских организаций в РФ и их структура. Система подготовки кадров для научно-исследовательской деятельности. Основные понятия о научных исследованиях. Классификация наук. Фундаментальные и прикладные исследования их цели и назначение. Эксперимент как основа научных исследований. Классификация научно-исследовательских работ (НИР, НИОКР, ОКР). Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы. Основные этапы выполнения НИР. Критерии актуальности НИР. Формулирование темы научного исследования. Техническое задание на проведение исследования. Управление процессом коллективных научных исследований. Принципы научного руководства.</p> <p>- Сбор и анализ информации по теме исследования. Источники научной информации.</p>	4	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	<p>Виды научных публикаций и изданий. Структура научных публикаций. Принцип рецензирования. Организация работы с литературными источниками. Обработка научно-технической информации. Принципы научного реферирования и составления аналитического обзора. Формулирование цели и задач исследования и плана работ. Разработка методики исследования. Техника эксперимента. Требования к контрольно-измерительной аппаратуре. Планирование эксперимента. Процесс проведения исследования. Надежность, достоверность и воспроизводимость экспериментальных данных. Методы моделирования изучаемых объектов. Классификация методов моделирования. Математическое и физическое моделирование. Анализ результатов исследований. Текстовое, табличное и графическое представление результатов исследования и их анализа. Анализ значимости полученных результатов, выявление закономерностей. Факторный анализ. Реализация результатов исследования. Формы представления результатов исследования. Опубликование результатов. Структура научного отчета. Внедрение результатов научных исследований. Планирование дальнейших исследований. Конструкторская документация. Технологический регламент.</p>		
5	<p>Защита интеллектуальной собственности. - Понятие, структура и характеристика интеллектуальной собственности. Объекты интеллектуальной собственности. Авторские и смежные права. Законодательная защита интеллектуальной собственности. Изобретения, полезные модели и промышленные образцы. Промышленная собственность. Патентное право. Отличия изобретения от обычного проектирования. Авторы и патентообладатели. Сроки действия патента. Прекращение действия патента. Права и обязанности патентообладателя. Заявки на изобретение, полезную модель и промышленный образец. Подача и состав заявок. Приоритет изобретения, полезной модели, промышленного образца. Экспертиза заявки на изобретение, полезную модель, промышленный образец. Публикация сведений о выдаче патента. Требования к описанию изобретения. Описание изобретения. Формула изобретения. Требования к формуле изобретения. Формула изобретения на</p>	2	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	устройство, на вещество, на способ. Комбинированная формула изобретения. Пример описания изобретения. Основы патентно-информационных исследований. Источники научно-технической и патентной информации в России и за рубежом. Международные классификаторы патентной информации. Компьютерная технология поиска научно-технической и патентной информации в Интернете. Оформление результатов патентного поиска.		

4.4. Занятия семинарского типа.

4.4.1. Семинары, практические занятия.

Учебным планом не предусмотрены.

4.4.2. Лабораторные работы.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
3	<u>Методологические основы научного познания и технического творчества.</u> Поиск информационных источников в сети Интернет.	6	
4	<u>Организация научных исследований.</u> Разработка примерного плана НИРС. Структура отчета по НИР.	8	
5	<u>Защита интеллектуальной собственности.</u> Подготовка списка литературных источников. Патентный поиск в сети Интернет.	4	

4.5. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Биография исторического инженерного деятеля (на выбор). Исторические прорывы инженерной мысли и их результаты.	4	Опрос по реферативной части КР
2	История развития машиностроения какой-либо страны по выбору.	3	Опрос по реферативной части КР
3	Классификаторы: Универсальная десятичная классификация (УДК), Библиотечно-библиографическая классификация (ББК), Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ).	4	Опрос по реферативной части КР

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
4	Статистические методы оценки результатов измерений. Исключение грубой погрешности измерений. Определение систематической и случайной составляющих погрешности измерений. Погрешность косвенных измерений.	4	Опрос по реферативной части КР
5	Применение современных материалов в машиностроении, радиоэлектронике, ядерной технике.	3	Опрос по реферативной части КР

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы и сдачи зачёта.

К зачёту допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. Зачёт предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются двумя вопросами из различных разделов дисциплины.

Время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачёте:

Вариант № 1

1. Эмпирические методы научного познания.
2. Что относится к объектам промышленной собственности? Средства защиты объектов промышленной собственности.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «зачтено».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

1. Кожухар, В.М. Основы научных исследований : Учебное пособие / В. М. Кожухар. - Москва : Дашков и К, 2012. - 216 с. - ISBN 978-5-394-01711-7.
2. Данильчук, В.С. Основы научных исследований : учебное пособие / В. С. Данильчук ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра машин и аппаратов химических производств. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2016. - 69 с.

б) электронные издания:

1. Сагдеев, Д.И. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента : Учебное пособие / Д. И. Сагдеев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2016. - 324 с. - ISBN 978-5-7882-2010-9 // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 12.05.2020). - Режим доступа: по подписке.
2. Тон, В.В. Основы патентования : Методические указания к практическим занятиям / В. В. Тон ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС". Кафедра горного оборудования, транспорта и машиностроения. - Москва : Изд. дом МИСиС, 2016. - 78 с. // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 12.05.2020). - Режим доступа: по подписке.
3. Соснов, Е.А. Защита интеллектуальной собственности : текст лекций / Е. А. Соснов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2013. - 63 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 04.06.2020). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
4. Туркин, И.А. Проблемно-целевое проектирование научного эксперимента в материаловедении высокотемпературных наноструктурированных материалов и изделий : методические указания / И. А. Туркин, С. А. Суворов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2014. - 49 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 04.06.2020). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
5. Иваненко, А.Ю. Основы обработки и анализа экспериментальных данных научных исследований : учебное пособие / А. Ю. Иваненко, М. А. Яблокова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра инженерного проектирования. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2015. - 115 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 04.06.2020). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

- учебный план, РПД и учебно-методические материалы:

<http://media.technolog.edu.ru>

- Электронная библиотека СПбГТИ(ТУ) (на базе ЭБС «БиблиоТех»)

Принадлежность – собственная СПбГТИ(ТУ).

Договор на передачу права (простой неисключительной лицензии) на использования результата интеллектуальной деятельности ООО «БиблиоТех»

ГК№0372100046511000114_135922 от 30.08.2011

Адрес сайта – <http://bibl.tti-gti.ru/>

Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.yandex.ru, www.google.ru, www.rambler.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

С компьютеров института открыт доступ к:

www.elibrary.ru - eLIBRARY - научная электронная библиотека периодических изданий;

<http://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система издательства «Лань», коллекции «Химия» (книги издательств «Лань», «Бином», «НОТ»), «Нанотехнологии» (книги издательства «Бином. Лаборатория знаний»);

www.consultant.ru - КонсультантПлюс - база законодательных документов по РФ и Санкт-Петербургу;

www.scopus.com - База данных рефератов и цитирования Scopus издательства Elsevier;

<http://webofknowledge.com> - Универсальная реферативная база данных научных публикаций Web of Science компании Thomson Reuters;

<http://iopscience.iop.org/journals?type=archive>, <http://iopscience.iop.org/page/subjects> - Издательство ИОР (Великобритания);

www.oxfordjournals.org - Архив научных журналов издательства Oxford University Press;

<http://www.sciencemag.org/> - Полнотекстовый доступ к журналу Science (The American Association for the Advancement of Science (AAAS));

<http://www.nature.com> - Доступ к журналу Nature (Nature Publishing Group);

<http://pubs.acs.org> - Доступ к коллекции журналов Core + издательства American Chemical Society;

<http://journals.cambridge.org> - Полнотекстовый доступ к коллекции журналов Cambridge University Press.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Введение в инженерную деятельность» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению;

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению;

СТО СПбГТИ(ТУ) 044-2012. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Курсовой проект. Курсовая работа. Общие требования;

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение

пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

Для проведения занятий имеются персональные компьютеры с программным обеспечением:

- Операционная система Microsoft Windows 10 Professional, срок действия до декабря 2020 г.;

Microsoft Office Std, Академическая лицензия, сублицензионный договор №02(03)15 от 20.01.2015, с 20.01.2015 бессрочно;

- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security;
- Apache OpenOffice.org (Apache 2.0) / LibreOffice (GNU LGPL 3+, MPL2.0).
- PTC Mathcad (ГК №19 от 13.10.08 г. на предоставление академической лицензии на MathCAD University Department Perpetual-200 Floating).

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

1. <http://prometeus.nse.ru> – база ГПНТБ СО РАН.
2. <http://borovic.ru> - база патентов России.
3. <http://1.fips.ru/wps/portal/Register> - Федеральный институт промышленной собственности
4. <http://google.com/patent>- база патентов США.
5. <http://freepatentsonline.com>- база патентов США.
6. <http://patentmatie.com/welcome> - база патентов США.
7. http://patika.ru/Epasenet_patentnie_poisk.html - европейская база патентов.
8. <http://gost-load.ru>- база ГОСТов.
9. <http://worlddofaut.ru/index.php> - база ГОСТов.
10. <http://elibrary.ru> – Российская поисковая система научных публикаций.
11. <http://springer.com> – англоязычная поисковая система научных публикаций.
12. <http://dissforall.com> – база диссертаций.
13. <http://diss.rsl.ru> – база диссертаций.
14. <http://webbook.nist.gov/chemistry> - NIST Standard Reference Database.
15. <http://riodb.ibase.aist.go.jp/riohomee.html> - база спектров химических соединений.
16. <http://markmet.ru> – марочник сталей.

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.

Для проведения занятий в интерактивной форме, чтения лекций в виде презентаций, демонстрации видео материалов используется мультимедийная техника.

Для проведения практических занятий используют компьютерный класс с персональными компьютерами.

Для проведения мастер классов и демонстрации практической исследовательской работы используется следующее оборудование:

1. Комплекс электрических измерений наноструктур (RLC метр E7-20, вольтметр универсальный электрометрический В7Э-42, комплекс измерительный К505, источник калиброванных напряжений, электрометр Keithley, генератор сигналов низкочастотный ГЗ-123, мегомметр ПС-1, источник питания постоянного тока Б5-44);

2. Комплекс спектральных измерений (Атомно-абсорбционный спектрометр МГА-915, сканирующий электронный микроскоп Tescan Vega 3 SBH, дифрактометр рентгеновский Rigaku Smartlab, спектрофотометры СФ-46, СФ-56, спектроколориметр ТКА-ВД, яркомер ФПЧ-УХЛ4, лазерный микроанализатор LMA -10, ИК-микроскоп со спектрофотометром Nicolet FT-IR, спектрофлуориметр AvaSpec-3648, исследовательский радиометр IL1700, микроскоп люминесцентный ЛЮМАМ);

3. Комплекс оптических измерений (15 металлографических микроскопов МИМ-4, МИМ-6, МИМ-8, универсальный измерительный микроскоп УИМ-21, рефрактометр ИРФ-23, 2 минералогических микроскопа МИН-8, 2 микротвердомера ПМТ-3);

4. Установка молекулярного наслаивания;

5. Установка измерения полярной и неполярной составляющих свободной поверхностной энергии;

6. Анализатор размера частиц;

7. Дилатометр кварцевый ДКВ-4;

8. Ротационный вискозиметр «Rheotest»;

9. Пресс CarlZeisse Jena усилием 10 и 30 т.;

10. Две ультразвуковые ванны УЗУ- 0.25;

11. Весы электронные аналитические ALC-210d4, электронные технические ЕТ-300;

12. Весы механические ВНЦ, ВКЛ-500М, ВЛР-200, WA-21;

13. Три бокса 7БП1-ОС;

14. Вакуумные сушильные шкафы SPT-200;

15. Электропечи лабораторные SNOL 6,7/1300, РЭМ 24/87, МП-2УМ и др. с рабочей температурой до 1600⁰С;

16. Термометры, термопары;

17. Бидистилляторы стеклянные БС, дистилляторы ДЭ-4;

18. Магнитные мешалки ММ-5;

19. Стеклянная посуда: колбы, мерные цилиндры, водоструйный насос, холодильник, чашки Петри, колба Бунзена, воронка Бюхнера.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Введение в инженерную деятельность»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-4	Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке, модификации и эксплуатации.	промежуточный
ПК-5	Способен применять на практике физические и химические процессы, протекающие при получении, обработке и модификации наноматериалов и изделий из них.	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-4.5. Ведение технического и документального сопровождения производства наноматериалов.	Знать: Основные виды документов при научно-исследовательских и опытно-промышленных работах по исследованию и получению наноматериалов (ЗН-1).	Ответы на вопросы №1-4, 13-15. Курсовая работа.	Имеет представление об основных документах, оформляемых при изучении и получении наноматериалов.	Знает методы исследования, виды документов при научно-исследовательских работах по исследованию и получению наноматериалов.	Знает виды документов и особенности их оформления при научно-исследовательских и опытно-промышленных работах по исследованию и получению наноматериалов.
	Уметь: Оформлять научные документы по результатам исследований наноматериалов и подавать заявки на изобретения (У-1).	Ответы на вопросы №5-12. Курсовая работа.	Имеет представление о признаках изобретения и функциях Роспатента.	Умеет оформлять заявки на изобретения.	Знает преимущества и недостатки различных видов патентования. Умеет проводить патентный поиск и оформлять отчеты по НИР.
ПК-5.6. Прогноз будущих потребностей науки и техники в функциональных наноматериалах и постановка	Знать: Основные методы инженерного творчества и методы решения изобретательских задач (ЗН-2).	Ответы на вопросы №16-26. Курсовая работа.	Имеет представление об основных методах инженерного творчества, о приоритетных направлениях развития науки и техники в РФ.	Знает что такое изобретательская задача. Знает классификацию источников научно-технической информации.	Знает и умеет применять методы решения изобретательских задач.

<p>материаловедческих задач.</p>	<p>Уметь: разрабатывать план эксперимента, выполнять все этапы его проведения и применять на практике методы математического и физического моделирования (У-2).</p>	<p>Ответы на вопросы №27-41. Курсовая работа.</p>	<p>Имеет представление об требованиях к научным темам и критериях оценки уровня новизны.</p>	<p>Умеет разрабатывать план эксперимента и знает этапы его проведения. Знает формы проведения и виды научных конференций.</p>	<p>Умеет применять методы математического и физического моделирования. Определять и оценивать погрешности измерений. Знает формы представления результатов исследований.</p>
----------------------------------	--	---	--	---	--

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

Промежуточная аттестация по курсу «Введение в инженерную деятельность» проводится по результатам защиты курсовой работы и сдачи зачёта.

Для получения зачёта должен быть достигнут «пороговый» уровень сформированности компетенций.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-4:

1. Эмпирические методы научного познания.
2. Что относится к объектам промышленной собственности? Средства защиты объектов промышленной собственности.
3. Научные документы, публикуемые по результатам исследований.
4. Имущественные и неимущественные авторские права. Смежные права. Условия появления.
5. Основные признаки изобретения.
6. Патент на полезную модель. Преимущества и недостатки данного вида патентования.
7. Цели и методика проведения патентного поиска.
8. Патентная защита дизайнерских разработок и дизайнерских решений.
9. Что такое аналоги и прототипы изобретения?
10. Структура формулы изобретения.
11. Функции Роспатента.
12. Правила оформления заявки на изобретение. Сроки и порядок экспертизы изобретений.
13. Типы научно-исследовательских и опытно-промышленных работ.
14. Фундаментальные исследования, их цели, особенности. Этапы фундаментальных НИР.
15. Прикладные исследования, их задачи и особенности. Этапы прикладной НИР.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-5:

16. Какие методы применяются в практике инженерного творчества для активации поиска новых идей?
17. Метод мозгового штурма и синектика. Сходства и отличия.
18. Метод фокальных объектов и алгоритм его применения.
19. Метод морфологического анализа и алгоритм его применения.
20. Что такое изобретательская задача? Основные методы решения изобретательских задач.
21. Основные положения теории решения изобретательских задач (ТРИЗ).
22. Стратегии поиска технических решений и особенности их применения.
23. Что является результатом технического творчества?
24. Каковы приоритетные направления развития науки, технологий и техники в РФ?
25. Виды баз данных информационно-поисковой системы ФИПС и порядок работы с ней.
26. Классификация источников научно-технической информации.
27. Требования, предъявляемые к научным темам.
28. Методы оценки эффективности научных исследований. Критерии оценки уровня новизны прикладных исследований.
29. Разработка плана эксперимента.
30. Математические методы планирования эксперимента.
31. Основные отличия в проведении активного и пассивного эксперимента?

32. Этапы проведения эксперимента.
33. Ошибки и погрешности измерения.
34. Принципы моделирования технических систем.
35. Методы математического и физического моделирования. Сходства и различия.
36. Физическое моделирование объектов и процессов. Критерии подобия.
37. Методы оценки адекватности модели.
38. Формы представления результатов исследований.
39. Формы внедрения НИРС в учебный процесс.
40. Формы проведения и виды научных конференций.
41. Формы и направления грантовой поддержки научных исследований.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ. Порядок организации и проведения зачетов и экзаменов.

Выполнение курсовой работы по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТО СПбГТИ(ТУ) 044-2012. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Курсовой проект. Курсовая работа. Общие требования.

5. Курсовая работа.

Реферативная часть включает написание обзора на заданную тему.

Темы курсовых работ:

1. Михаил Ломоносов, биография и изобретения.
2. Иван Кулибин, биография и изобретения.
3. Иван Ползунов, биография и изобретения.
4. Николай I, царь-инженер.
5. Николай Аполлонович Белелюбский – русский инженер и мостостроитель.
6. Александровский Иван Фёдорович – русский инженер и изобретатель.
7. История развития машиностроения в России.
8. История развития машиностроения в Европейской стране (на выбор).
9. История развития машиностроения в Японии.
10. История развития машиностроения в США.
11. Классификаторы, история создания, различия и особенности: Универсальная десятичная классификация (УДК), Библиотечно-библиографическая классификация (ББК), Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ).
12. Статистические методы оценки результатов измерений.
13. Применение современных материалов в машиностроении, радиоэлектронике, ядерной технике.
14. Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в РФ.