

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 29.09.2023 10:04:52
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

УТВЕРЖДАЮ

Врио проректора по учебной
и методической работе

_____ Б.В.Пекаревский

«04» марта 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
ЭВОЛЮЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И
ИННОВАЦИЙ

Направление подготовки

15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность программы магистратуры

**Машины и технологии для переработки и модификации полимерных композиционных
материалов**

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Факультет механический

Кафедра оборудования и робототехники переработки пластмасс

Санкт-Петербург

2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		доцент <u>Николаев О.О.</u>

Рабочая программа дисциплины «**Эволюционное развитие промышленных технологий и инноваций**» обсуждена на заседании кафедры оборудования и робототехники переработки пластмасс
протокол от «26» февраля 2021 № 3
Заведующий кафедрой

В.П. Бритов

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета
протокол от «02» марта 2021 № 6

Председатель

А.Н.Луцко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Технологические машины и оборудование»		А.Н. Луцко
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.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Объем дисциплины.....	6
4. Содержание дисциплины.....	7
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	7
4.2. Занятия лекционного типа.....	8
4.3. Занятия семинарского типа.....	10
4.3.1. Семинары, практические занятия.....	10
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	11
4.5. Темы рефератов.....	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	11
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	13
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	15
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	15
10.1. Информационные технологии.....	15
10.2. Программное обеспечение.....	15
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	15
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	15
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	16
Приложение № 1.....	17

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

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

Код и наименование компетенции ¹	Код и наименование индикатора достижения компетенции ²	Планируемые результаты обучения (дескрипторы) ³
ОПК-12. Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-12-1 Знание базовых технологий производства продукции и инновационных решений в производстве и исследованиях	Знает базовые и передовые технологии производства продукции различного профиля (ЗН-1) Умеет формировать производственные цепочки для реализации технологического процесса (У-1) Владеет навыками создания технологических схем производственных процессов (Н-1)
	ОПК-12.2 Проведение анализа результатов и эффективности технологических решений	Знает основы сбора производственной и технологической информации (ЗН-2) Умеет выполнять анализ доступной производственной и технологической информации (У-2) Выявляет проблемные («узкие») операции технологических процессов и производственных цепочек (Н-2)

¹ Содержание и номер компетенции в точности соответствует ФГОС ВО и отображается в матрице компетенций для конкретной дисциплины

² Код индикатора присваивается руководителем направления подготовки, отображается в матрице компетенции и доводится разработчиком РПД. Повторение кодов индикаторов для конкретной компетенции, реализуемой разными дисциплинами, не допускается

³ Дескрипторы переносятся из матрицы компетенций без смены формулировок

Код и наименование компетенции ¹	Код и наименование индикатора достижения компетенции ²	Планируемые результаты обучения (дескрипторы) ³
ПК-1 Способен анализировать научно-техническую информацию, систематизировать технические данные и показатели, планировать экспериментальные исследования, обрабатывать и анализировать полученные результаты, выполнять работы по оптимизации и модернизации производственных процессов	ПК - 1.5 Анализ современных технологических возможностей для оптимизации технологического процесса	<p>Знает новейшие технологические достижения для использования в производственных процессах (ЗН-3)</p> <p>Умеет выявлять операции производственных процессов доступные для оптимизации (У-3)</p> <p>Проводит обоснование оптимизационных мероприятий (Н-3)</p>
	ПК-1.6 Внесение предложений, направленных на оптимизацию технологического процесса	<p>Знает основные задачи и методы проведения оптимизационных мероприятий (ЗН-4)</p> <p>Умеет сформулировать и обосновать предложения по оптимизации технологического процесса (У-4)</p> <p>Формирует предложения по практическому выполнению оптимизационных мероприятий (Н-4)</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Эволюционное развитие промышленных технологий и инноваций» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы магистратуры. и изучается на 1 курсе в 1 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин бакалавриата, и на элементы компетенций, формируемые при параллельном изучении дисциплин «Организация научного проекта» и «Основные технологии и методы переработки пластмасс». Полученные в процессе изучения дисциплины знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Производственный контроль качества и культура производства», при прохождении производственной 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)	3/ 108
Контактная работа с преподавателем:	52
занятия лекционного типа	34
занятия семинарского типа, в т.ч.	18
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	18 (18)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	8
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	48
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	реферат
Форма промежуточной аттестации (КР, КП , зачет, экзамен)	Зачет

* практическая подготовка только для дисциплин с ПК

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	История развития инновационных технологий. Накопление знаний	4	2	-	10	ОПК-12, ПК-1	ОПК-12.1, ОПК-12.2 ПК 1.6
2.	Эволюционные скачки развития технологий. 1-3 промышленные революции. Базовые технологии промышленного производства	14	4	-	16	ОПК-12 ПК-1	ОПК-12.1, ОПК-12.2 ПК 1.6
3.	Четвертая промышленная революция Целевые ориентиры развития промышленных технологий и инноваций. Руководство Осло	16	12	-	22	ОПК-12, ПК-1	ОПК 12.2 ПК 1.6 ПК.1.5

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p>Научно-технический прогресс в истории человечества. Роль науки и техники в истории человечества. Определяющая роль техники во взаимоотношениях человека и природы. Специфика научной деятельности. Роль государства в развитии науки.</p> <p>Первые открытия и достижения человечества. Технология обработки камня. Применение огня. Изобретение лука и его последствия. Изобретение лодки. Наука и техника в античном мире. Первые механизмы: блок, ворот, полиспаст. Военная техника, баллисты и катапульты. Научные достижения древних греков. Научные и технические достижения римского периода. Наука и техника в Средние Века. Распространение водяных и ветряных мельниц. Развитие образования. Появление университетов. Освоение чугунного литья. Социальные последствия появления огнестрельного оружия.</p>	4	Л, ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<p>Техника Нового времени: мануфактурная эпоха и промышленный переворот Эпоха мануфактурной промышленности. Достижения в судостроении. Механизация текстильной промышленности. Создание паровой машины. Использование паровой машины на транспорте. Изобретение паровоза. Достижения в металлургии. Научно-технические достижения XIX — XX вв. Рождение электродинамики. Практические применения электричества. Развитие математики. Математический аппарат механики и физики. Развитие дифференциального и интегрального исчисления. Паровые турбины. Двигатели внутреннего сгорания. Переработка нефти. Железобетон. Появление автотранспорта. Подводные лодки. Новые конструкционные материалы. Базовые методы обработки металлов и сплавов. Механизация производственных процессов. Автоматизация производственных процессов. Роботизация. Достижения физики. Первое расщепление атома. Новая квантовая теория. Атомная энергетика. Эволюционные предпосылки к промышленным прорывам. Первая промышленная революция. Вторая промышленная революция. Третья промышленная революция.</p>	14	Л, ЛВ, ПЛ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	Основные тенденции научно-технического прогресса в ХХ — ХХI вв. Исследования в области управляемого термоядерного синтеза. Развитие электроники. Микроэлектроника. Квантовые усилители и генераторы. Электронно-вычислительные машины. Информатика. Достижения химии и биологии. Четвертая промышленная революция. Большие данные, интернет вещей, виртуальная и дополненная реальность, аддитивные технологии, печатная электроника, Квантовые вычисления. Внедрение сетевых технологий. Руководство Осло.	16	Л, ЛВ, ПЛ

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
1	Технологии древнего мира и средневековья	2	2	КрСт
2	Первая, вторая и третья промышленные революции. Предпосылки и достижения. Базовые технологии промышленного производства	4	4	КрСт
3	Эволюция четвертой промышленной революции. Предпосылки и прорывные технологии. Сетевые технологии. Большие данные в промышленном производстве. Инновации и способы их измерения. Руководство Осло.	12	12	МГ

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Переход от ремесла к производству. Прорывные технологии.	10	Реферат
2	Вторая и третья промышленные революции. Базовые концепции.	16	Реферат
3	Четвертая промышленная революция и новый технологический уклад	22	Реферат

4.5. Темы рефератов

1. Значение результатов исследования Й. Шумпетера для современной экономики.
2. Теория длинных циклов («длинных волн») Н.Д. Кондратьева и её актуальность сегодня.
3. Применение модели метаморфоз Г. Менша.
4. Роль эпохальных инноваций С. Кузнеця в развитии человеческой цивилизации.
5. Концепция рассеянного знания Ф. Хайека.
6. Концепция инновационной системы и её понимание сегодня.
7. Концепция технологических укладов С.Ю. Глазьева.
8. Черты постиндустриальной цивилизации (Ю.В. Яковец).
9. Экосистемный подход к определению инновационной деятельности.
10. Современные аддитивные технологии.
11. Оптическое зрение

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

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами двумя теоретическими вопросами (для проверки знаний).

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1
1. Результаты первой промышленной революции?
2. Что такое интернет вещей

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 «удовлетворительно»⁴.

⁴ Для промежуточной аттестации в форме зачёта – «зачёт».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Наладка средств измерений и систем технологического контроля : Справочное пособие / А. С. Ключев [и др.] ; под ред. А. С. Ключева. - 2-е изд., перераб. и доп., Стер. изд. [Перепеч. с изд. 1990 г.]. – Москва : Альянс, 2015. - 400 с. - ISBN 978-5-91872-090-5.
2. Воротников, С. А. Информационные устройства робототехнических систем : Учебное пособие для вузов по направлению "Механотроника и робототехника" / С. А. Воротников. - Москва : Издательство Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, 2005. - 383 с. - ISBN 5-7038-2207-6.
3. Ицкович, Э. Л. Методы рациональной автоматизации производства : Выбор средств: Организация тендера: Анализ функционирования: Управление развитием: Оценка эффективности / Э. Л. Ицкович. - Москва : ИНФРА-Инженерия, 2009. - 255 с. - ISBN 978-5-9729-0020-6.
4. Основы автоматизации производственных процессов нефтегазового производства : учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров "Нефтегазовое дело" / М. Ю. Прахова [и др.] ; под ред. М. Ю. Праховой. - 2-е изд., испр. - Москва : Академия, 2014. - 256 с. - ISBN 978-5-4468-0658-4.
5. Литье пластмасс под давлением / Дж. Бемон, Дж. Боцелли, Н. Кастаньо и др.; ред. Т. Оссвальд и др., пер. с англ. Под редакцией Э. Л. Калининчева. - Санкт-Петербург: Профессия, 2006. - 707 с. - ISBN 978-5-93913-067-4.
6. Лебедева, Т.М. Экструзия полимерных пленок и листов: (Библиотечка переработчика пластмасс)/ Т. М. Лебедева. - Санкт-Петербург: Профессия, 2009. - 215 с. - ISBN 978-5-93913-195-7.
7. Йоханнабер, Ф. Литьевые машины : Справочное руководство / Ф. Йоханнабер; пер. с англ. Под редакцией Э. Л. Калининчева. - 4-е изд. – Санкт-Петербург : Профессия, 2010. - 427 с. - ISBN 978-5-93913-197-1.
8. Росато, Д. Раздувное формование / Д. Росато, А. Росато, Д. Ди Маттиа ; пер. с англ. Под редакцией О. Ю. Сабсая. - Санкт-Петербург : Профессия, 2008. - 649 с. - ISBN 978-5-93913-122-3.
9. Раувендааль, К. Экструзия полимеров / К. Раувендааль; при участии П. Дж. Грэмманна и др., пер. с англ. 4-го изд. М. А. Смирнова и др., Под редакцией А. Я. Малкина. – Санкт-Петербург : Профессия, 2006. - 762 с. - ISBN 5-93913-102-6.
10. Ложечко, Ю. П. Литье под давлением термопластов: (Библиотечка переработчика пластмасс)/ Ю. П. Ложечко. – Санкт-Петербург: Профессия, 2010. - 219 с. - ISBN 978-5-91884-011-5.
11. Шерышев, М. А. Пневмо-вакуумформование: (Библиотечка переработчика пластмасс) / М. А. Шерышев. – Санкт-Петербург : Профессия, 2010. - 192 с. - ISBN 978-5-91884-004-7.
12. Шварц, О Переработка пластмасс / О. Шварц, Ф.-В. Эбелинг, Б. Фурт ; пер. с англ. под редакцией А. Д. Паниматченко. – Санкт-Петербург: Профессия, 2008. - 315 с. - ISBN 978-5-93913-079-0.
13. Шерышев, М. А. Вспомогательное оборудование для переработки пластмасс / М. А. Шерышев, Н. Н. Тихонов. - Санкт-Петербург : Профессия, 2016. - 592 с. - ISBN 978-5-91884-072-6.
14. Физические и химические процессы при переработке полимеров / [М. Л. Кербер и др.]. - Санкт-Петербург: НОТ, 2013. - 314 с. - ISBN 978-5-91703-032-6.
15. Зайцев, Г. Н. История техники и технологий : Учебник для вузов по спец. 080502/1 "Экономика и управление на предприятии машиностроения" / Г. Н.

Зайцев, В. К. Федюкин, С. А. Атрошенко; Под ред. В. К. Федюкина. – Санкт-Петербург : Политехника, 2007. - 415 с. - ISBN 978-5-7325-0605-1.

16. Черняк, В. З. История и философия техники [] : пособие для аспирантов / В. З. Черняк. - Москва : КноРус, 2006. - 572 с. - Библиогр.: с. 570-572. - ISBN 978-5-85971-524-2.

б) электронные учебные издания⁵:

1. Гордон, М. Джозеф (мл.) Управление качеством литья под давлением/: пер. с англ. Под редакцией А.Я. Малкина / М. Дж. Гордон (мл.).-2-е изд. - Санкт-Петербург: НОТ, 2012. - 823с.- ISBN 978-5-91703-025-8 //Лань:электронно-библиотечная система.-URL:<https://e.lanbook.com> (дата обращения: 10.09.2020).- Режим доступа: по подписке.
2. Поликарпов, В. С. История науки и техники : Учебное пособие / В. С. Поликарпов, Е. В. Поликарпова. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2019. - 272 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-3408-4 // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 10.09.2020). - Режим доступа: по подписке.

⁵ В т.ч. и методические пособия

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

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:

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

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «**Эволюционное развитие промышленных технологий и инноваций**» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические 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.

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 обеспечение⁶.

Microsoft Office (Microsoft Word, Microsoft Excel, Power Point).

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы⁷.

⁶ В разделе отображаются комплекты лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для обеспечения дисциплины

⁷ В разделе отображается состав помещений, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой по дисциплине, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Для реализации образовательной программы по дисциплине «**Эволюционное развитие промышленных технологий и инноваций**» используются аудитория-лаборатория №5, оснащенная мультимедийной техникой, лаборатория № 1 (машинный зал), класс робототехники в лаборатории №2 кафедры ОРПП.

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.

Приложение № 1

к рабочей программе
дисциплины

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Эволюционное развитие промышленных технологий и инноваций»

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание ⁸	Этап формирования ⁹
ОПК-12.	Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	промежуточный
ПК-1	Способен анализировать научно-техническую информацию, систематизировать технические данные и показатели, планировать экспериментальные исследования, обрабатывать и анализировать полученные результаты, выполнять работы по оптимизации и модернизации производственных процессов	промежуточный

⁸ **Жирным шрифтом** выделяется та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты не выделяются).

⁹ Этап формирования компетенции выбирается по п. 2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие)

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)
ОПК-12-1 Знание базовых технологий производства продукции и инновационных решений в производстве и исследованиях	Знает базовые и передовые технологии производства продукции различного профиля (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы №1-6 к зачету	Знает основные технологии производства продукции различного профиля	Знает основные технологии производства продукции различного профиля, историю их развития и новейшие достижения	Знает основные технологии производства продукции различного профиля, историю их возникновения, новейшие достижения, а так те может оценить тенденции развития
	Умеет формировать производственные цепочки для реализации технологического процесса (У-1)	Правильные ответы на вопросы № 7-8 к зачету	Способен сформировать простейшие технологические цепочки производственных процессов	Способен сформировать сложные технологические цепочки производственных процессов	Способен сформировать сложные цепочки процессов (технологические, технические, материальные, информационные и пр.) на основе знаний в смежных областях и истории развития технологий
	Владеет навыками создания технологических схем производственных процессов (Н-1)	Правильные ответы на вопросы №9-12 к зачету	Владеет условными обозначениями	Владеет навыками создания технологических схем производственных процессов, владеет условными обозначениями	Владеет навыками создания многопараметрических схем производственных процессов, владеет условными обозначениями в смежных областях. Прослеживает развитие документооборота

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ОПК-12.2 Проведение анализа результатов и эффективности технологических решений	Знает основы сбора производственной и технологической информации (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы №13-14 к зачету	Знает основы ручного сбора производственной и технологической информации по отдельным показателям	Знает основы автоматизированного сбора производственной и технологической информации конкретных процессов	Знает основы системного сбора производственной и технологической информации на уровне производства в целом
	Умеет выполнять анализ доступной производственной и технологической информации (У-2)	Правильные ответы на вопросы №15-19 к зачету	Умеет выполнять статистический анализ производственной и технологической информации	Умеет выполнять анализ производственной информации с использованием алгоритмов автоматизированного сбора	Умеет выполнять прогностический анализ производственной информации
	Выявляет проблемные («узкие») операции технологических процессов и производственных цепочек (Н-2)	Правильные ответы на вопросы №19 к зачету	Выявляет проблемные («узкие») операции технологических процессов на основе статистических данных	Выявляет проблемные («узкие») операции технологических процессов на основе математических моделей или зависимостей	Выявляет проблемные («узкие») операции технологических процессов на основе анализа больших данных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК - 1.5 Анализ современных технологических возможностей для оптимизации технологического процесса	Знает новейшие технологические достижения для использования в производственных процессах (ЗН-3)	Правильные ответы на вопросы №20-21 к зачету	Знаком с современным уровнем развития технологии в соответствующей области	Знает о передовых и новаторских решениях в соответствующей области	Знает о передовых и новаторских решениях и их эффективности, стоимости и применимости в соответствующей области
	Умеет выявлять операции производственных процессов доступные для оптимизации (У-3)	Правильные ответы на вопросы №22-25 к зачету	Выявляет операции производственных процессов доступные для оптимизации	Умеет определять целесообразность оптимизации	Умеет оценить комплексное несоответствие производственного процесса современному уровню развития
	Проводит обоснование оптимизационных мероприятий (Н-3)	Правильные ответы на вопросы №26-28 к зачету	Проводит обоснование типовых оптимизационных мероприятий	Проводит обоснование многоуровневых оптимизационных мероприятий технологического процесса	Выполняет обоснование о смене или кардинальном изменении технологического процесса на основании новейших достижений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-1.6 Внесение предложений, направленных на оптимизацию технологического процесса	Знает основные задачи и методы проведения оптимизационных мероприятий (ЗН-4)	Правильные ответы на вопросы №29-30 к зачету	Имеет представление о задачах выполнения оптимизационных мероприятий	Имеет представление о задачах и методах выполнения оптимизационных мероприятий	Четко представляет цели, задачи, методы и ожидаемые результаты проведения оптимизации.
	Умеет сформулировать и обосновать предложения по оптимизации технологического процесса (У-4)	Правильные ответы на вопросы №31 к зачету	Формулирует цели выполнению оптимизационных мероприятий	Умеет выполнять обоснование оптимизационных мероприятий	Умеет выполнять прогноз результатов оптимизации различного масштаба
	Формирует предложения по практическому выполнению оптимизационных мероприятий (Н-4)	Правильные ответы на вопросы № 32 к зачету	Формирует предложения выполнению оптимизационных мероприятий для единичных технологических операциях	Формирует предложения по выполнению оптимизационных мероприятий для групп операций	Формирует предложения по системной (комплексной) оптимизации производственного процесса

Глаголы - показатели оценки результатов обучения (замена знает..., умеет..., владеет...)¹⁰

Знает: Дает определения...

Называет...

Записывает формулы...

Перечисляет...

Рассказывает...

Правильно выбирает...

Приводит примеры

Умеет: Поясняет...

Объясняет...

Анализирует (письменно, устно)...

Письменно излагает...

Показывает (определяет) закономерности...

Отвечает на дополнительные вопросы по...

Сопоставляет и делает выводы по...

Строит (формулирует, определяет) зависимости, закономерности (письменно, устно)...

Формулирует выводы...

Владеет: Демонстрирует...

Выполняет алгоритм...

Показывает (выполняет действия)...

Решает задачи...

Выполняет задания (например профессиональные пробы) по ...

Составляет проекты по ...

Строит макет ...

Чертит ...

Разрабатывает ...

Обязательно представить критерии оценки по каждому этапу промежуточной аттестации (экзамена или зачёта).

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-12:

1. Важнейшие достижения Древнего Китая. Научные достижения древних греков.

2. Архимед и начала интегрального исчисления. Научные и технические достижения римского периода.

3. Изобретение дракара и нашествия норманнов. Развитие образования. Появление университетов.

4. Гелиоцентрическая система Н.Коперника и начало научной революции. Начало академической науки. Открытия Исаака Ньютона.

5. Разработка теории механизмов. Разработка атомистической теории.

¹⁰ Результаты обучения должны быть описаны глаголами действия, здесь приведены примеры таких глаголов

6. Эпоха мануфактурной промышленности. Начало массовых морских перевозок. Создание паровой машины. Развитие железнодорожного транспорта.
7. Понятие – технологической цепочки производственного процесса.
8. Симбиоз производственных и информационных технологий.
9. Основные принципы организации производственного процесса
10. Основные, вспомогательные и обслуживающие процессы
11. Эволюция конструкторской документации.
12. Технологические схемы производственных процессов в рамках исторического развития
13. Практические применения электричества, возможности управления электроприводами и прочими электроустройствами
14. Постоянные и переменный ток. Отличительные особенности и перспективы, современные тенденции.
- 15 Традиционные и передовые технологии металлообработки.
16. Современные полимерные материалы и технологии .
17. Композиционные материалы, потенциал применения.
18. Симбиоз различных областей науки и техники и его место в производственном процессе. Примеры.
19. Статистическая обработка данных.

в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-1:

20. Эволюция систем мониторинга и сервисного обслуживания оборудования.
21. Сбор и обработка производственной информации. Основные возможности и тенденции.
22. Большие данные. Понятия, назначения и возможности.
23. Понятие производственной ячейки, паспорт производственной ячейки.
24. Интернет вещей. Понятия и примеры.
25. Самообучающиеся системы
26. Системы CAD, CAM, CAE, их роль в эволюции производственного процесса
27. Понятие «инновация». Типы инноваций по Руководству Осло.
28. Понятие и значение диффузии инноваций. Понятие инновационного риска. Причины высоких инновационных рисков.
29. Содержание четвёртой промышленной революции.
30. Сущность цифровой экономики.
31. Аддитивные технологии и их место в технологическом прогрессе
32. Мировые приоритеты технологического развития.

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

4. Темы курсовых проектов:

Курсовых работ по данной дисциплине не предусмотрено.

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

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

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме защиты курсового проекта (курсовой работы), экзамена или зачёта.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»), на зачёте – «зачёт», «незачет». При этом «зачёт» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.