

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 05.10.2023 17:23:03
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
«18» февраля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность программы бакалавриата

**Технологические машины и роботизированные комплексы для переработки
полимерных композитов**

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет механический

Кафедра оборудования и робототехники переработки пластмасс

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		доцент Николаев О.О.

Рабочая программа дисциплины **«Проектирование и расчет технологических машин»** обсуждена на заседании кафедры оборудования и робототехники переработки пластмасс протокол от «20» 01. 2022 № 3
Заведующий кафедрой

В.П. Бритов

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета протокол от «15» 02.2022 № 7

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		Труханович М.З.
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.....	5
3. Объем дисциплины.....	5
4. Содержание дисциплины.....	5
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	5
4.2. Занятия лекционного типа.....	6
4.3. Занятия семинарского типа.....	8
4.3.1. Семинары, практические занятия.....	8
4.3.2. Лабораторные работы.....	9
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	11
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	13
10.1. Информационные технологии.....	13
10.2. Программное обеспечение.....	14
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	14
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	14
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	14
Приложение № 1.....	15

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
ПК-6 Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	ПК-6.4 Использование методов автоматизированного проектирования технологического оборудования с учетом принципов его действия и особенностей конструктивного исполнения	Знать: - задачи и методологию проектирования деталей и узлов технологического оборудования; - основы ремонта и монтажа технологического оборудования. (ЗН-1) Уметь: - формулировать постановку задачи и формировать исходные данные для проектирования; - применять специализированное программное обеспечение в проектировании; - оформлять проектную документацию. (У-1); Владеть: - основами прочностного исследования элементов оборудования (Н-1);

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 разработчикам РПД. Повторение кодов индикаторов для конкретной компетенции, реализуемой разными дисциплинами, не допускается

³ Дескрипторы переносятся из матрицы компетенций без смены формулировок

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.11), изучается на 3 и 4 курсе в 6 и 7 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Высшая математика», «Прикладная математика», «Физика», «Органическая химия», «Теоретическая механика», «Введение в специальность».

Полученные в процессе изучения дисциплины «**Проектирование и расчет технологических машин**» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе бакалавра и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/ 180
Контактная работа с преподавателем:	106
занятия лекционного типа	34
занятия семинарского типа, в т.ч.	50
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	34 (4)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	16(2)
курсовое проектирование (КР или КП)	18
КСР	4
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	47
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен, зачет, КП/27

* 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.	Смесители	10	8	4	12	ПК-6	ПК-6.4
2.	Вальцы	10	9	4	12	ПК-6	ПК-6.4
3.	Каландры	4	8	4	12	ПК-6	ПК-6.4
4.	Экструзионные машины	10	9	4	11	ПК-6	ПК-6.4

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	<p>Смесители.</p> <p>Классификация смесителей для сыпучих материалов. Принцип действия, конструкция и расчет основных узлов и деталей смесителей. Смесители с вращающим корпусом. Барабанные смесители с ленточной мешалкой. Смесители с механическим псевдооживлением. Двухступенчатые смесители с механическим псевдооживлением. Центробежные смесители. Планетарные турбосмесители. Вибросмесители.</p> <p>Классификация смесителей для жидких материалов. Принцип действия, конструкция и расчет основных узлов и деталей смесителей. Лопастные смесители. Пропеллерные смесители. Турбинные смесители. Пневматические смесители.</p> <p>Классификация смесителей для высоковязких сред. Принцип действия, конструкция и расчет основных узлов и деталей смесителей. Планетарные смесители.</p>	10	<i>Электронные конспекты, презентации</i>

	<p>Двухлопастные Z-образные смесители. Особенности приводов. Системы опрокидывания. Роторные смесители. Привод. Расчетные схемы элементов рабочей камеры. Затворы.</p>		
2	<p>Валковые машины. Классификация, принцип действия оборудования, схемы валковых машин. Фрикция. Вальцы периодического и непрерывного действия. Основные сведения по технологии изготовления и сборке валковых машин. Выбор материала, термическая обработка. Основные рекомендации по безопасному ведению процесса на валковых машинах.</p>	10	<i>Электронные конспекты, презентации</i>
3	<p>Валковое оборудование. Кalandры. Классификация, принцип действия оборудования, схемы валковых машин. Фрикция. Вальцы периодического и непрерывного действия. Кalandры универсальные, дублировочные, отделочные и т.д. Схемы многовалковых кalandров. Продольный изгиб валков и методы его компенсации. Конструкции и расчет основных механизмов, узлов и деталей валковых машин. Основные сведения по технологии изготовления и сборке валковых машин. Выбор материала, термическая обработка. Основные рекомендации по безопасному ведению процесса на валковых машинах.</p>	4	<i>Слайд презентации</i>
4	<p>Экструзионные машины. Классификация, параметры и обзор конструкций одно- и двухчервячных машин, дисковые и дисково-червячные экструдеры, их кинематический расчет. Анализ рабочего процесса по зонам. Изотермический и адиабатический режим работы. Энергетический баланс червячных машин. Силовой анализ, потребляемая мощность. Конструкции и расчет основных узлов и деталей червячных машин. Червяки, цилиндры, фланцы, бункеры, привод червяка, фильтры, упорный подшипник. Основные сведения по технологии изготовления деталей экструдера. Выбор материала, термическая обработка. <i>Основные рекомендации по безопасному ведению процесса переработки на червячных машинах.</i></p>	10	

4.3. Занятия семинарского типа.

*Графа «в том числе на практическую подготовку» заполняется только для дисциплин с ПК .

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	Расчет вала на жесткость и виброустойчивость (на примере смесителей с мешалкой)	5	-	групповая дискуссия
2	Расчет элементов подшипникового узла вальцев	4	2	групповая дискуссия
2,3	Расчет на прочность и жесткость станины вальцев	4	-	групповая дискуссия
4	Расчет фланцевого соединения (определение геометрических параметров, количества болтов).	4	-	групповая дискуссия
1	Определение геометрических параметров, расчет на прочность, жесткость элементов Z-образного смесителя	4	-	групповая дискуссия
4	Определение геометрических параметров, расчет на прочность, жесткость, устойчивость шнека экструдера.	4	-	-
3	Расчет максимального прогиба валка каландра, расчет величины максимального перемещения опорного подшипника (величины усилия гидроцилиндра механизма контризгиба) для компенсации прогиба.	4	-	-
4	Расчет на прочность корпуса материального цилиндра	5	2	-

4.3.2. Лабораторные работы

№ раздела дисциплин ы	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
		всего	в том числе на практичес кую	
1	Изучение конструкции и принципа действия Z-образного лопастного смесителя	2	-	Оборудова ние кафедры ОРПП
2	Изучение конструкции и принципа действия лопастного смесителя	2	-	Оборудова ние кафедры ОРПП
3	Изучение конструкции и принципа действия вальцев лабораторных ЛБ160х320	4	2	Оборудова ние кафедры ОРПП
4	Изучение конструкции и принципа действия каландра лабораторного L-образного	4	-	Оборудова ние кафедры ОРПП
4	Изучение конструкции и принципа действия экструдера ЧП 35х25 микс	2	-	Оборудова ние кафедры ОРПП
4	Изучение конструкции и принципа действия экструдера ЧП 25х20	4	-	Оборудова ние кафедры ОРПП

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
2,3	Разработка или подбор технологии уплотнения системы термостатирования вальцев	12	Устный опрос
1,2,3,4	Применение оптимальной модификации детали узла, работающей при в сложных условиях (чертеж прилагается)	12	Устный опрос
1, 2,4	Разработка или модернизация узла машины на предмет снижения вероятности возникновения усталостного износа детали узла.	12	Устный опрос
2,4	Подбор технологии ремонта детали узла машины	11	Устный опрос

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, экзамена и защиты КП.

К сдаче зачета, экзамена и защите КП допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет, экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями).

При сдаче зачета, экзамена студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Задание для проверки составляется из контрольных вопросов по темам дисциплинам.

Пример варианта вопросов к зачету:

1. Валки каландра.
2. Контризгиб. Преимущества и недостатки.

Пример варианта вопросов к экзамену:

1. Смесители для сыпучих материалов. Классификация.
2. Турбинные смесители.

Контрольная работа проводится по теме «*Конструкция и принцип действия смесителя*».

Курсовой проект представляет собой разработку машины или одного из узлов машины для переработки полимеров.

Курсовой проект включает в себя графическую часть объемом 4 листа формата А1 самостоятельной конструкторской проработки (общий вид, узлы, детализовка) и пояснительную записку с необходимыми расчетами и пояснениями. Пояснительная записка должна отражать поиск технической идеи и схемы разрабатываемого узла машины, обоснование принятого варианта, расчета на прочность базовых деталей и обоснование используемых конструкционных решений. Курсовой проект выполняется в соответствии с требованиями ЕСКД.

Курсовой проект выполняется с обязательными консультациями в сетке расписания.

Примеры типовых тем для курсового проекта:

1. Проект валкового смесителя производительностью Q кг/ч. (5,20, 50, 100, 200 кг/час)
2. Проект подогревательных вальцов LxD (150,160,550,600x300,320,500,600,800) производительностью Q кг/ч (5, 10, 25,50, 100 кг/час)
3. Проект смесительной машины «определенного типа, см. раздел по смесит. оборудованию» производительностью Q кг/ч (20, 50, 150, 300, 500 кг/час)
4. Проект экструдера производительностью Q кг/ч (20, 50, 150, 300, 500 кг/час)
5. Проект «технологической машины вне изучаемых категорий» производительностью Q кг/ч

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

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) печатные издания:

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. - 823 с. - ISBN 978-5-91703-025-8.
2. 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.
3. Зелке, С. Пластиковая упаковка / С. Зелке, Д. Кутлер, Р. Хернандес; пер. с англ. Под редакцией А. Л. Загорского, П. А. Дмитрикова. – Санкт-Петербург : Профессия, 2011. - 557 с. - ISBN 978-5-91884-018-4.
4. Йоханнабер, Ф. Литьевые машины : Справочное руководство / Ф. Йоханнабер; пер. с англ. Под редакцией Э. Л. Калинчева. - 4-е изд. – Санкт-Петербург : Профессия, 2010. - 427 с. - ISBN 978-5-93913-197-1.
5. 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.
6. 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.

7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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 5-9729-0020-6
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. 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.
13. Физические и химические процессы при переработке полимеров / [М. Л. Кербер и др.]. - Санкт-Петербург: НОТ, 2013. - 314 с. - ISBN 978-5-91703-032-6.
14. Технология переработки пластических масс и эластомеров в производстве полимерных пленочных материалов и искусственной кожи [Текст] : учебное пособие для вузов по спец. "Технология переработки пластических масс и эластомеров" / Г. П. Андрианова, К. А. Полякова, А. С. Фильчиков, Ю. С. Матвеев; под ред. Г. П. Андриановой. - Москва : КолосС, 2008. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов). - ISBN 978-5-9532-0636-5.
Ч. 2 : Технологические процессы производства полимерных пленочных материалов и искусственной кожи. - 447 с. - ISBN 978-5-9532-0638-9.

б) электронные учебные издания⁴:

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: 15.02.2022г.).-Режим доступа: по подписке.
2. Лебедева, Т.М. Методы определения влагосодержания полимерных материалов: практикум/Т.М. Лебедева, В.П. Бритов, А.М. Хренов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт - Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра оборудования и робототехники переработки пластмасс.- Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2018. - 14с. // СПбГТИ. Электронная библиотека.- [URL:https://technolog.bibliotech.ru](https://technolog.bibliotech.ru) (дата обращения: 15.02.2022г.).- Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
3. Исследование деформационных и прочностных свойств термопластов: практикум/Т.М. Лебедева, В.П. Бритов, О.О. Николаев, А.М. Хренов; Минобрнауки России, , Санкт - Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра оборудования и робототехники переработки

⁴ В т.ч. и методические пособия

пластмасс.- Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2017. - 29с. // СПбГТИ. Электронная библиотека.- URL:<https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 18.02.2022г.) .)- Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

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 «**Проектирование и расчет технологических машин**» 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.

СТП СПбГТИ(ТУ) 044-2012. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Курсовой проект. Курсовая работа. общие требования.

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. 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;
видеоматериалы компании;
применение программ – симуляторов;
взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2. Программное обеспечение⁵.

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 программы⁶.

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами мультимедиа, на 15 посадочных мест.

Для проведения лабораторных занятий используются лаборатории и машинные залы кафедры

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.

⁵ В разделе отображаются комплекты лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для обеспечения дисциплины

⁶ 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.

Приложение № 1
к рабочей программе дисциплины

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Проектирование и расчет технологических машин»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание ⁷	Этап формирования ⁸
ПК-6	Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	промежуточный

⁷ **Жирным шрифтом** выделяется та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты не выделяются).

⁸ 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)
ПК-6.4 Использование методов автоматизированного проектирования технологического оборудования с учетом принципов его действия и особенностей конструктивного исполнения	Знает задачи и методологию проектирования деталей и узлов технологического оборудования; - основы ремонта, монтажа и эксплуатации технологического оборудования. (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы №1-18 к экзамену (зачету)	Перечисляет подходы к проектированию технологического оборудования	Перечисляет подходы к проектированию технологического оборудования, использует оригинальные и стандартизованные узлы при проектировании	Перечисляет подходы к проектированию технологического оборудования, использует оригинальные и стандартизованные узлы при проектировании, применяет модульное построение технологической машины, знает основы наладки и эксплуатации технологического оборудования.
	Умеет выполнять постановку задачи и формировать исходные данные для проектирования, применять специализированное программное обеспечение в проектировании, оформлять проектную документацию. (У-1);	Правильные ответы на вопросы № 19-28 к экзамену (зачету)	Формирует перечень исходных данных для проектирования технологического оборудования с учетом условий эксплуатации	Формирует перечень исходных данных для проектирования технологического оборудования с учетом условий эксплуатации, применяет специальное программное обеспечения для подготовки	Формирует перечень исходных данных для проектирования технологического оборудования с учетом условий эксплуатации, применяет специальное программное

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
				конструкторской документации	обеспечения для подготовки конструкторской документации, широко применяет параметрическое проектирование
	Владеет основами прочностного исследования элементов оборудования (Н-1);	Правильные ответы на вопросы № 29-50 к экзамену (зачету)	Имеет представление о методах прочностных расчетов деталей.	Применяет классические методы расчетов в сопротивлении материалов и метод конечных элементов при расчете физического воздействия (прочность, теплопроводность и пр.)	Свободно ориентируется в классических методах расчетов в сопротивлении материалов и методах конечных элементов при расчете физического воздействия (прочность, теплопроводность и пр.)

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-6:

1. Смесители для сыпучих материалов. Классификация.
2. Смесители с вращающим корпусом.
3. Барабанные смесители с ленточной мешалкой.
4. Смесители для сыпучих материалов. Классификация.
5. Смесители с механическим псевдооживлением.
6. Двухступенчатые смесители с механическим псевдооживлением.
7. Центробежные смесители.
8. Планетарные турбосмесители.
9. Вибросмесители.
10. Смесители для жидких материалов. Классификация.
11. Лопастные смесители.
12. Пропеллерные смесители.
13. Турбинные смесители.
14. Пневматические смесители.
15. Смесители для высоковязких материалов. Классификация.
16. Планетарные смесители.
17. Смесители для высоковязких материалов. Классификация.
18. Двухлопастные Z-образные смесители. Особенности приводов. Системы опрокидывания.
19. Роторные смесители. Привод. Расчетные схемы элементов рабочей камеры. Затворы.
20. Валковые машины. Вальцы. Принцип действия. Назначение. Фрикция. Градиент скорости. Схемы расположения валков.
21. Валки вальцев. Материалы. Системы охлаждения валков.
22. Расчет критической скорости. Расчет на прочность.
23. Валковые машины. Расчет температурных напряжений валков.
24. Валковые машины. Станины машин. Требования к станинам. Методы расчета станин. Расчетные схемы открытых и закрытых станин. Материалы.
25. Каландры. Принцип действия. Назначение.
26. Схемы расположения валков.
27. Валки каландра.
28. Системы охлаждения валков.
29. Расчет критической скорости.
30. Расчет на прочность.
31. Расчет температурных напряжений валков.
32. Прогиб валков.
33. Расчет максимального прогиба бочки.
34. Способы компенсации прогиба валков.
35. Бомбировка. Преимущества и недостатки.
36. Контригиб. Преимущества и недостатки.
37. Перекрещивание валков. Преимущества и недостатки.
38. Станины машин. Требования к станинам.
39. Методы расчета станин. Расчетные схемы открытых и закрытых станин. Материалы.
40. Классификация экструдеров. Принцип действия.
41. Конструкция одночервяшного экструдера.

42. Червяки. Геометрия червяка. Материалы.
43. Заходность. Соотношение зон (универсальный, полиамид, ПВХ).
44. Концы червяков. Геометрическая степень сжатия.
45. Червяки. Расчет на прочность и жесткость.
46. Цилиндры. Конструкции. Материалы.
47. Расчет на прочность. Температурные напряжения.
48. Крепление головок.
49. Фильтры закрытой и шиберной конструкции.
50. Загрузочные устройства.

Вопросы для проведения контрольных работ

Вопросы для контрольных работ составляются на базе контрольных вопросов по дисциплине с учетом пройденного материала

К зачету, экзамену и защите КП допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена и зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше согласно пройденному материалу.

Пример варианта вопросов к экзамену (зачету):

1. Смесители для сыпучих материалов. Классификация.
2. Перекрещивание валков. Преимущества и недостатки.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

Контрольная работа проводится по теме *«Конструкция и принцип действия смесителя»*.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.