

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 06.06.2022 15:36:02
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе
_____ Б. В. Пекаревский

«__» _____ 2019 г.

Рабочая программа дисциплины
ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ. ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Направление подготовки

15.03.03 Прикладная механика

Направленность программы

Динамика и прочность машин и аппаратуры

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Факультет **механический**
Кафедра **механики**

Санкт-Петербург

2019

Б1.В.01

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		профессор Н.А. Марцулевич

Рабочая программа дисциплины «Введение в специальность. Основы научных исследований» обсуждена на заседании кафедры механики
протокол от «__» _____ 2019 №

Заведующий кафедрой

Н.А. Марцулевич

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета

протокол «__» _____ 2019

Председатель

А.Н. Луцко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки 15.03.03 Прикладная механика		профессор Н.А.Марцулевич
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник УМУ		С.Н.Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	05
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	06
4.2. Занятия лекционного типа	07
4.3. Занятия семинарского типа	09
4.4. Самостоятельная работа	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 ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии	12
10.2. Программное обеспечение	12
10.3. Базы данных и информационные справочные системы	12
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	13
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	13

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:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3	готовность выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям	Знать: основные типы технологического оборудования в химической и смежных отраслях промышленности. Владеть: навыками использования при решении поставленных задач программных пакетов для ЭВМ Уметь: обосновать направление выбора будущей специальности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана, является обязательной дисциплиной (Б1.В.01) и изучается на 2 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Химия», «Безопасность жизнедеятельности», «Информатика».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Введение в специальность. Основы научных исследований» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении общеинженерных дисциплин, а также при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	2/ 72
Контактная работа с преподавателем:	36
занятия лекционного типа	18

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
занятия семинарского типа, в т.ч.	18
семинары, практические занятия	18
лабораторные работы	
курсовое проектирование (КР или КП)	
КСР	
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	36
Формы текущего контроля	1 Кр, творческое задание
Форма промежуточной аттестации	зачет

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	Объекты изучения учебной дисциплины. Классификация оборудования. Назначение технологического оборудования, отрасли промышленности, в которых оно используется. Цели и задачи курса.	1	1		2	ПК-3
2	Оборудование для перемещения жидких и газовых сред по трубам и каналам. Оборудование для проведения процессов разделения гетерогенных сред. Оборудование для проведения процессов перемешивания. Аппараты с механическим перемешиванием.	3	3		5	ПК-3

3	Оборудование для проведения теплообменных процессов. Типы теплообменных аппаратов. Выпарные аппараты.	3	2		5	ПК-3
4	Виды массообменных процессов и оборудование для их проведения. Аппараты с непрерывным контактом фаз. Аппараты со ступенчатым контактом фаз. Уравнение массопередачи как основа расчета необходимой поверхности раздела фаз.	3	2		10	ПК-3
5	Перегонка и ректификация. Организация процесса. Установки для простой перегонки, перегонки с дефлегмацией, перегонки с водяным паром. Ректификационная установка непрерывного действия.	3	2		2	ПК-3
6	Оборудование для проведения процессов термической сушки. Варианты организации процессов сушки.	1	-		-	ПК-3
7	Оборудование для проведения механических процессов измельчения и дробления. Химические реакторы. Аппараты для проведения каталитических процессов.	1	-		-	ПК-3
8	Общие требования к технологическому оборудованию. Главные критерии работоспособности машин и аппаратов. Конструкционные материалы, применяемые при изготовлении технологического оборудования. Основные типы механических испытаний.	3	4		2	
9	Работа с учебным материалом.		4		10	ПК-3

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Объекты изучения учебной дисциплины. Классификация промышленного оборудования (производственное, вспомогательное, энергетическое, подъемно-транспортное). Назначение технологического оборудования, отрасли промышленности, в которых оно используется. Цели и задачи курса. Понятие технологического процесса в химической и смежных отраслях промышленности. Классификация технологического оборудования.	2	
2	Оборудование для перемещения жидких и газовых сред по трубам и каналам. Вентиляторы, газодувки, насосы, компрессоры. Основные конструкции, принципы действия, характеристики. Понятие гидравлической сети. Физические основы расчета гидравлических сетей. Подбор тягодутьевого оборудования.	2	презентация
3	Оборудование для проведения процессов разделения гетерогенных сред. Пылеосадительные камеры, отстойники, фильтры, циклоны, сепараторы, центрифуги. Оборудование для мокрой очистки газов. Оборудование для проведения процессов перемешивания. Аппараты с механическим перемешиванием. Типы механических мешалок. Барботажные перемешивающие устройства. Статические смесители. Циркуляционное перемешивание.	2	презентация
4	Оборудование для проведения теплообменных процессов. Типы теплообменных аппаратов. Кожухотрубчатые, пластинчатые, спиральные теплообменники. Аппараты воздушного охлаждения. Выпарные аппараты. Аппараты с теплообменной рубашкой. Уравнение теплопередачи как основа расчета теплообменного оборудования. Теплоотдача при вынужденной и естественной конвекции, при конденсации и кипении.	2	презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
5	Виды массообменных процессов и оборудование для их проведения. Конструкции абсорберов. Аппараты с непрерывным контактом фаз. Аппараты со ступенчатым контактом фаз. Виды насадок. Типы массообменных тарелок. Уравнение массопередачи как основа расчета необходимой поверхности раздела фаз. Распылительные абсорберы. Абсорбционно-десорбционные установки.	4	презентация
6	Перегонка и ректификация. Организация процесса. Установки для простой перегонки, перегонки с дефлегмацией, перегонки с водяным паром. Аппаратурное оформление молекулярной дистилляции. Ректификационная установка непрерывного действия. Влияние организации процесса на степень разделения. Установки азеотропной и экстрактивной ректификации. Аппаратурное оформление периодической ректификации.	2	презентация
7	Оборудование для проведения процессов термической сушки. Варианты организации процессов сушки. Конструкции сушильных аппаратов. Камерная, ленточная, барабанная сушилки. Распылительные аппараты. Пневматические труба-сушилки. Вальцовые и гребковые сушилки.	2	презентация
8	Оборудование для проведения механических процессов измельчения и дробления. Химические реакторы. Аппараты для проведения каталитических процессов. Общие требования к технологическому оборудованию. Главные критерии работоспособности. Основные показатели надежности. Конструкционные материалы, применяемые при изготовлении технологического оборудования. Механические характеристики конструкционных материалов. Основные типы механических испытаний.	2	презентация

4.3. Занятия семинарского типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	Оборудование для перемещения жидких и газовых сред по трубам и каналам. Вентиляторы, газодувки, насосы, компрессоры. Основные конструкции, принципы действия, характеристики.	2	-
2	Понятие гидравлической сети. Физические основы расчета гидравлических сетей	2	презентация
3	Оборудование для проведения процессов разделения гетерогенных сред. Пылеосадительные камеры, отстойники, фильтры, циклоны, сепараторы, центрифуги.	2	презентация
3	Оборудование для проведения процессов перемешивания. Аппараты с механическим перемешиванием. Типы механических мешалок. Барботажные перемешивающие устройства.	2	презентация
4	Типы теплообменных аппаратов. Кожухотрубчатые, пластинчатые, спиральные теплообменники. Аппараты воздушного охлаждения. Уравнение теплопередачи как основа расчета теплообменного оборудования.	2	презентация
4	Выпарные аппараты. Аппараты с теплообменной рубашкой. Теплоотдача при вынужденной и естественной конвекции, при конденсации и кипении.	2	презентация
5	Аппараты с непрерывным контактом фаз. Аппараты со ступенчатым контактом фаз. Виды насадок. Типы массообменных тарелок. Уравнение массопередачи как основа расчета необходимой поверхности раздела фаз.	4	презентация
5	Практическое ознакомление с работой современного технологического оборудования по переработке пластмасс	2	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Основные типы технологического оборудования применяемого в отрасли. Требования к перерабатываемым веществам. Задачи, которые решает современный инженер. Инженеры-механики. Развитие науки и техники, ее применение в совершенствовании технологий.	6	Опрос на зачете
2	Типовые конструкции насосов (центробежные, поршневые, плунжерные, мембранные, шестеренчатые). Характеристики, преимущества и недостатки, рекомендации по использованию.	10	Опрос на зачете
4	Нагревательные трубчатые печи. Классификация, области применения, типовые конструкции, устройство газовых горелок, радиантные и конвективные камеры.	10	Опрос на зачете
5	Оборудование для проведения механических процессов измельчения и дробления (шаровые мельницы, дробилки, бегуны, дезинтеграторы)	10	Опрос на зачете

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

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета в 3-м семестре. Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций, и комплектуется вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

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

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Принцип действия и типовые конструкции центробежных насосов, вентиляторов, газодувок.
2. Оценить необходимую поверхность теплообмена аппарата воздушного охлаждения при заданных свойствах охлаждаемой среды, ее расхода, начальной и конечной температурах.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

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

а) основная литература:

1. Мильченко, А.М. Прикладная механика: в 2 ч. – Ч. 1: учеб. пособие для студ. Учреждений высш. проф. образования/ А.И.Мильченко. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 256 с.
2. Фролов, В.Ф. Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии». – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2008 – 608 с.

б) дополнительная литература:

1. Машиностроение. Энциклопедия. Машины и аппараты химических и нефтехимических производств. Т. IV – 12 / [М.Б.Генералов, В.П.Александров, В.В.Алексеев и др.]; под общ. ред. М.Б.Генералова. – М.: Машиностроение, 2004. – 832 с.
2. Кутепов, А.М. Общая химическая технология: учебник для техн. вузов/ А.М.Кутепов, Т.И.Бондарева, М.Г.Беренгартен. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 528 с.
3. Марцулевич, Н.А. Надежность химико-технологических систем / Н.А.Марцулевич, В.З.Борисов. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2002. – 149 с.

в) вспомогательная литература:

1. Шпаков, О.Н. Азбука трубопроводной арматуры/ О.Н.Шпаков. – СПб.: Компрессорная и химическая техника, 2003. – 217 с.
2. Соколов, В.Н. Аппаратура микробиологической промышленности/ В.Н.Соколов, М.А.Яблокова. – Л.: Машиностроение, 1988. – 278 с.
3. Игнатович, Э. Химическая техника. Процессы и аппараты:[пер. с нем.] / Э.Игнатович. – М.: Техносфера, 2007. – 656 с.
4. Поляков, А.А. Механика химических производств/ А.А.Поляков; под ред. Ю.И.Макарова. – М.: Альянс, 2005. – 292 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», 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 «Введение в специальность и основы научных

исследований» 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 УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на каждый 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 багаж знаний и вопросов 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 электронной информационно-образовательной среды.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Excel);
MathCad.

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для ведения лекционных и практических занятий используются аудитории, в том числе, оборудованные средствами оргтехники, персональными компьютерами, объединенными в сеть и имеющими доступ к Интернету.

Для практических и ознакомительных занятий используется лабораторное, пилотное и промышленное оборудование, предназначенное для проведения гидромеханических, теплообменных и массообменных химико-технологических процессов, а также для переработки пластмасс.

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

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

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Введение в специальность и основы научных исследований»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования¹
ПК-3	готовность выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям	промежуточный

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

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1, 9	<u>знает</u> функции высшего профессионального образования; структуру высшего профессионального образования, цели и задачи курса, виды промышленного оборудования, назначение технологического оборудования, его классификацию; <u>умеет</u> формировать системно-ориентированную информацион-	Правильные ответы на вопросы №1-20 к зачету	ПК-3

¹ 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.)

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	ную базу, обосновать направление выбора будущей специальности, работать с учебно-методической литературой; <u>владеет</u> методами работы в информационном пространстве, навыками использования при решении поставленных задач программных пакетов для ЭВМ		
Освоение раздела № 2-8	<u>знает</u> устройство и принцип действия тяго-дутьевого оборудования; оборудования для разделения гетерогенных сред; оборудования для проведения процессов перемешивания; теплообменников; выпарных аппаратов; оборудования для проведения массообменных процессов; правила стандартных испытаний по определению физико-механических свойств <u>умеет</u> проводить испытания конструкционных материалов на растяжение, сжатие, кручение и твердость; определять механические характеристики материалов; <u>владеет</u> принципами выбора оборудования для осуществления технологических процессов; навыками проведения испытаний конструкционных материалов на растяжение, сжатие, кручение и твердость.	Правильные ответы на вопросы № 21-43 к зачету	ПК-3

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

промежуточная аттестация проводится в форме зачета, результат оценивания – «зачтено», «не зачтено». К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОК-7:

1. Дайте определение и покажите взаимосвязи следующих понятий: «профессия», «специальность», «инженер», «профессионализм», «компетентность», «квалификация».

2. По каким основаниям классифицируют профессии? Как влияют на развитие личности разные профессии и проявляется индивидуальность человека в профессиональной деятельности?
3. В чем преимущества и недостатки раннего и позднего профессионального самоопределения? Какой решающий фактор повлиял на Ваш выбор профессии?
4. Какого работника можно считать профессионалом? Различаются ли и как оптимальные возрастные периоды достижения вершин профессионализма в разных областях труда?
5. Может ли человек быть профессионалом не в одной области, профессионалом, но социально незрелым человеком?
6. Какие типы программ инженерного образования Вы знаете?
7. Проведите сравнительный анализ программ подготовки инженеров и бакалавров, инженеров и магистров в области техники?
8. Какой нормативный документ определяет содержание и требования к уровню подготовки выпускника конкретной инженерной специальности?
9. Какие новые формы, методы и средства обучения появились в системе подготовки инженеров за последние десятилетия?
10. Как соотносятся между собой модель деятельности инженера и модель подготовки инженера, подготовка инженера в конкретном техническом вузе и работа выпускника на производстве?
11. Проведите сравнительный анализ программ подготовки инженеров и бакалавров, инженеров и магистров в области техники?
12. Какой нормативный документ определяет содержание и требования к уровню подготовки выпускника конкретной инженерной специальности?
13. Какие новые формы, методы и средства обучения появились в системе подготовки инженеров за последние десятилетия?
14. Каковы цели и задачи курса «Введение в специальность и основы научных исследований»?
15. Назовите виды промышленного оборудования и его назначение.
16. По каким признакам классифицируется технологическое оборудование?
17. Приведите примеры теплообменного и гидромеханического оборудования.
18. К какому типу оборудования относятся адсорбер, распылительная сушилка, выпарной аппарат, сепаратор, барабанный фильтр?
19. К какому типу оборудования относятся шаровая мельница, рукавный фильтр, отстойник, шестеренчатый насос, аппарат с механическим перемешиванием?
20. В чем состоит принцип действия ректификационной колонны?

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

21. Какие профессионально важные качества (способности, знания, умения) в различных профессиях являются важнейшими, а какие - второстепенными?
22. Можно ли судить о профессиональности человека до того, как он начал осуществлять профессиональную деятельность или профессиональное обучение?
23. Как классифицируют инженерную деятельность? Существуют ли отличия в инженерной и технической деятельности?
24. К какому хронологическому периоду можно отнести возникновение инженерной деятельности, появление термина «инженер»?
25. Какова роль инженера в развитии цивилизации?
26. Приведите примеры гидромеханического оборудования.
27. Приведите примеры теплообменного оборудования.

28. Приведите примеры массообменного оборудования.
29. Какое оборудование можно отнести к химическим реакторам?
30. Приведите примеры оборудования для проведения механических процессов.
31. Назовите основные характеристики вентиляторов, газодувок, насосов.
32. Назовите основные типы теплообменников.
33. Каковы условия взаимодействия фаз в насадочных и тарельчатых аппаратов?
34. Какие типы отказов оборудования Вы знаете?
35. В чем отличие параметрических отказов от функциональных?
36. Назовите основные параметры надежности технологического оборудования.

в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-3:

37. Каковы цели проведения механических испытаний конструкционных материалов?
38. Какие механические характеристики конструкционных материалов позволяют определить стандартные испытания на растяжения?
39. Какая величина называется пределом пропорциональности?
40. Какая величина называется пределом текучести?
41. В чем состоит явление текучести?
42. Какова стандартная методика проведения испытания конструкционных материалов на растяжение, сжатие, кручение, твердость?
43. Какая величина называется пределом прочности?