



## 1. Цели освоения дисциплины.

Дисциплина «Производство тары и упаковки из полимерных материалов» относится к дисциплинам вариативной части профессионального цикла (Б.1.3.3) по выбору при подготовке бакалавра, обучающегося по данному направлению, и должна дать ясное представление о прочностных расчетах нефтехимического оборудования и его узлов. Как проектируются технологические схемы, подбирается или проектируется необходимое для них оборудование и его узлы. Какие проводятся испытания готового оборудования и как осуществляется сдача-приемка его в эксплуатацию.

К **основным целям** освоения дисциплины «Производство тары и упаковки из полимерных материалов» следует отнести:

- формирование у студентов рационального подхода к конструированию изделий из полимерных материалов;
- освоение современных технических средств и методов конструирования полимерных изделий.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Производство тары и упаковки из полимерных материалов» следует отнести:

- освоение методов и приёмов конструирования изделий, учитывающих специфические свойства полимеров и технологические ограничения на конструкцию изделия;
- выработку навыков пользования различными видами справочной информации по свойствам полимеров, по типовым конструктивным решениям, специфичным для полимеров.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Производство тары и упаковки из полимерных материалов» относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части базового цикла (Б.1.3.3) по выбору основной образовательной программы бакалавриата, взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

*В базовой части базового цикла (Б.1.):*

- высшая математика;
- физика;
- инженерная графика;
- основы компьютерной графики;

- информатика;
- сопротивление материалов;
- термодинамика и теплопередача;
- основы прикладного программирования;
- теоретическая механика;
- гидрогазодинамика отрасли.

*В вариативной части базового цикла (Б.1.):*

- детали машин отрасли;
- теория механизмов и машин;
- основы теории упругости и пластичности;
- реология полимеров;
- механика полимеров.

*В дисциплинах по выбору базового цикла (Б.1.):*

- технология переработки полимерных материалов;
- машины и оборудование энергосберегающих производств.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине  
«Производство тары и упаковки из полимерных материалов»,  
соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной  
программы.**

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

ПК-3	Способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчёта технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- все виды инженерной деятельности, связанной с конструированием полимерных изделий;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться различными видами справочной информации по свойствам полимеров, по типовым конструктивным решениям, специфичным для полимеров;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора материала изделия, техническими средствами, используемыми при разработке конструкции изделий.</li> </ul>
ПК-7	Готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, проверке технического состояния оборудования и программных средств	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эксплуатационные и технологические свойства полимеров, определяющие конструкцию изделия;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять выбор материала изделий, определять необходимость и виды предварительных испытаний прототипов в соответствии с условиями будущей эксплуатации изделий ;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и приёмами конструирования изделий, учитывающими специфические свойства полимеров и технологические ограничения на конструкцию.</li> </ul>

#### 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единицы, т.е. **108** академических часов (из них **54** часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Дизайн и конструирование изделий из полимерных материалов» изучаются на **третьем** курсе в пятом семестре

Лекции– 2 часа в неделю (36 часов), семинары– 1 час в неделю (18 часов), форма итогового контроля – зачёт.

Структура и содержание дисциплины «Производство тары и упаковки из полимерных материалов» по срокам и видам работы отражены в приложении 1.

## **Содержание разделов дисциплины**

### **Первый курс, второй семестр.**

#### **Лекция 1. Введение.**

Факторы, стимулирующие разработку новых изделий. Ведущий фактор – конкуренция производителей. Следствия этого фактора: - создание изделий с улучшенными эксплуатационными характеристиками, - разработка более технологичных и менее материалоемких изделий, а также изделий с более широкими и новыми областями использования.

#### **Лекция 2. Этапы создания нового изделия.**

Возникновение идеи создания нового изделия с теми или иными качествами, отличными от известных. Поиск и сравнительный анализ технических решений, реализующих идею, принятую к разработке. Выбор материала изделия, предварительное конструирование, прототипирование, функциональные испытания прототипов.

#### **Лекция 3. Методы поиска функциональной конструкции**

Метод аналогий, поиск оригинальных решений. Примеры поиска оригинальных решений. Защита новых разработок как объектов промышленной собственности. Виды охраняемых документов. Товарные знаки.

#### **Лекция 4. Компоненты понятия функциональности деталей, её опытная оценка.**

Степень удовлетворения каждому из эксплуатационных требований потребителя, простота и удобство монтажа в конструкциях при ручной, конвейерной и автоматизированной сборках, эргономичность.

необходимость опытной проверки функциональности. Создание прототипов.

#### **Лекция 5. Методы создания прототипов**

Методы создания единичных образцов. Методы создания опытных партий в количестве до 10...30шт., до 50...300шт.

#### **Лекция 6. Технологичность разрабатываемого изделия**

Специфические ограничения в выборе конфигурации изделия, налагаемые особенностями метода его формования и конструкцией соответствующей технологической оснастки.

#### **Лекция 7. Точность полимерных изделий**

Понятия функциональной и технологической точности, методы их количественной оценки. Причины непостоянства размеров изделий из полимеров при серийном их производстве.

## **Лекция 8. Технологическая точность полимерных изделий**

Состав частных полей рассеяния размеров изделий в различных методах их формования; причины каждого из них, прогноз их величины на стадии проектирования изделия.

## **Лекция 9. Учёт эксплуатационных свойств пластмасс в конструкции изделий**

Жёсткость, кратковременная и длительная прочность, ползучесть, деформации при пределах текучести и прочности, светостойкость, влагопоглощение. Конструктивные решения, специфичные для полимерных материалов.

## **5. Образовательные технологии.**

Методика преподавания дисциплины «Дизайн и конструирование изделий из полимерных материалов» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- организация и проведение лекций;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме контрольных работ;
- подготовка по тематике практических занятий;
- организация и проведение практических занятий.

Удельный вес практических занятий, проводимых по дисциплине «Дизайн и конструирование изделий из полимерных материалов» составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

В процессе обучения для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины «Производство тары и

упаковки из полимерных материалов», позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся используются устный опрос студентов на семинарах по темам семинаров, к которым студенты должны подготовиться в часы самостоятельной работы и контрольные работы.

### **6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Производство тары и упаковки из полимерных материалов».**

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины «Производство тары и упаковки из полимерных материалов» формируются следующие компетенции:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>
ПК-3	способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчёта технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред
ПК -7	готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в налаживании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

### **6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины «Производство тары и упаковки из полимерных материалов», описание шкал оценивания**

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине «Производство тары и упаковки из полимерных материалов».

**ПК-3 Способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчёта технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред**

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<p><b>знать:</b> - все виды инженерной деятельности, связанной с конструированием полимерных изделий;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний инженерной деятельности, связанной с конструированием полимерных изделий;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний инженерной деятельности, связанной с конструированием полимерных изделий; Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний инженерной деятельности, связанной с конструированием полимерных изделий; допускаются незначительные ошибки.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний инженерной деятельности, связанной с конструированием полимерных изделий; Свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p><b>уметь:</b> пользоваться различными видами справочной информации по свойствам полимеров, по типовым конструктивным решениям, специфичным для полимеров;</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет пользоваться различными видами справочной информации по свойствам полимеров, по типовым конструктивным решениям, специфичным для полимеров;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений пользоваться различными видами справочной информации по свойствам полимеров, по типовым конструктивным решениям, специфичным для полимеров; Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений пользоваться различными видами справочной информации по свойствам полимеров, по типовым конструктивным решениям, специфичным для полимеров. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения .</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений пользоваться различными видами справочной информации по свойствам полимеров, по типовым конструктивным решениям, специфичным для полимеров; Свободно оперирует приобретенными умениями.</p>



<p><b>владеть:</b> -навыками выбора материала изделия, техническими средствами, используемы ми при разработке конструкции изделий.</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени навыками выбора материала изделия, техническими средствами, используемыми при разработке конструкции изделий..</p>	<p>Обучающийся частично владеет навыками выбора материала изделия, техническими средствами, используемыми при разработке конструкции изделий. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность навыков</p>	<p>Обучающийся частично владеет навыками выбора материала изделия, техническими средствами, используемыми при разработке конструкции изделий. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при их проявлении.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет навыками выбора материала изделия, техническими средствами, используемым и при разработке конструкции изделий., свободно применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
--	--	--	--	--

**ПК-7 готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, проверке технического состояния оборудования и программных средств**

<p><b>знать:</b> - эксплуатационные и технологические свойства полимеров, определяющие конструкцию изделия;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний эксплуатационных и технологических свойств полимеров, определяющих конструкцию изделия;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний эксплуатационных и технологических свойств полимеров, определяющих конструкцию изделия.. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний эксплуатационных и технологических свойств полимеров, определяющих конструкцию изделия; допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний эксплуатационных и технологических свойств полимеров, определяющих конструкцию изделия; свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
---	--	---	--	---

<p><b>уметь:</b> - выполнять выбор материала изделий, определять необходимость и виды предварительных испытаний прототипов в соответствии с условиями будущей эксплуатации изделий ;</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять выбор материала изделий, определять необходимость и виды предварительных испытаний прототипов в соответствии с условиями будущей эксплуатации изделий .</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений выполнять выбор материала изделий, определять необходимость и виды предварительных испытаний прототипов в соответствии с условиями будущей эксплуатации изделий .Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений выполнять выбор материала изделий, определять необходимость и виды предварительных испытаний прототипов в соответствии с условиями будущей эксплуатации изделий .Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности..</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений выполнять выбор материала изделий, определять необходимость и виды предварительных испытаний прототипов в соответствии с условиями будущей эксплуатации изделий .Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p><b>владеть:</b> - методами и приёмами конструирования изделий, учитывающими специфические свойства полимеров и технологические ограничения на конструкцию.</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами и приёмами конструирования изделий, учитывающими специфические свойства полимеров и технологические ограничения на конструкцию.</p>	<p>Обучающийся владеет методами и приёмами конструирования изделий, учитывающими специфические свойства полимеров и технологические ограничения на конструкцию. в неполном объеме, допускаются значительные ошибки. Обучающийся испытывает затруднения при применении навыков.</p>	<p>Обучающийся владеет методами и приёмами конструирования изделий, учитывающими специфические свойства полимеров и технологические ограничения на конструкцию, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет методами и приёмами конструирования изделий, учитывающими специфические свойства полимеров и технологические ограничения на конструкцию, свободно применяет полученные навыки в</p>

				сложных ситуациях.
--	--	--	--	--------------------

## Шкалы оценивания результатов аттестации и их описание.

### Форма аттестации: зачёт.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине «Производство тары и упаковки из полимерных материалов» проводится преподавателем, ведущим занятия по этой дисциплине методом экспертной оценки.

К аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Производство тары и упаковки из полимерных материалов» - зачтены ответы на семинарских занятиях по дисциплине и контрольные работы.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 и 3 к рабочей программе.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### а) Основная литература:

1. Мирзоев Р.Г., Кугушев И.Д., Брагинский В.А., Казанков Ю.В. Основы конструирования и расчёта деталей из пластмасс/ учебник для ВУЗов – Л., Машиностроение, 1972. – 415с.
2. Лепетов В.А. Расчёты и конструирование резиновых технических изделий. Л., Химия, 1972. – 312с.

#### б) Дополнительная литература:

1. Мэллой Р.А. Конструирование пластмассовых изделий для литья под давлением. С-Пб, Профессия, 2006. – 505с.
2. Басов Н.И., Брагинский В.А., Казанков Ю.В. Расчёт конструирование формуящего инструмента для изготовления изделий из полимерных материалов/ учебник для ВУЗов. М., Химия, 1991. – 416с.
3. Кран Г., Фогель Д.Эх.Х 1000 примеров конструкций для литья под давлением. С-Пб, Профессия, 2015. – 506с.

#### в) Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <https://lib.mospolytech.ru/> в разделе «Библиотека».

#### Интернет-ресурсы:

№ п/п	Электронный ресурс	№ договора. Срок действия доступа	Названия коллекций
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» ( <a href="http://www.biblioclub.ru">www.biblioclub.ru</a> )	Договор № 121_64.44.ЕП/19 от 30.05.2019 г. с ООО «Директ-Медиа». с 29.05.2019 г. по 28.05.2020 г.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» ( <a href="http://www.biblioclub.ru">www.biblioclub.ru</a> )
2.	ЭБС «Издательства Лань» ( <a href="http://e.lanbook.com">e.lanbook.com</a> )	Договор № 91_33.44.ЕП/19 от 30.04.2019 с ООО «ЭБС ЛАНЬ». с 02.05.2019 г. по 01.05.2020 г.	ЭБС «Издательства Лань» ( <a href="http://e.lanbook.com">e.lanbook.com</a> )
3.	ЭБС «ZNANIUM.COM»	Договор № 123_61.44.ЕП/19 от 04.06.2019 с ООО «ЗНАНИУМ».	ЭБС «ZNANIUM.COM»

	(www.znaniyum.com)	с 01.08.2019 по 31.07.2020	(www.znaniyum.com)
4.	ЭБС «ZNANIUM.COM» (www.znaniyum.com)	<b>Договор № 124_62.44.ЕП/19 от 04.06.2019 с ООО «ЗНАНИУМ».</b> с 01.11.2019 по 31.10.2020	ЭБС «ZNANIUM.COM» (www.znaniyum.com)
5.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	<b>Договор № 101/НЭБ/2450 от 11.10.2017 с ФГБУ «РГБ»</b> срок действия договора 5 лет	Национальная электронная библиотека (НЭБ)
6.	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (www.cyberleninka.ru)	Свободный доступ	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (www.cyberleninka.ru)
7.	Научная электронная библиотека e.LIBRARY.ru	Свободный доступ	Научная электронная библиотека e.LIBRARY.ru
8.	ЭБС «Polpred» (polpred.com)	Свободный доступ	ЭБС «Polpred» (polpred.com)
9.	Доступ к электронным ресурсам издательства Springer Nature	<b>Письмо в ФГБОУ «Российский Фонд Фундаментальных Исследований» от 06.08.2018 № 20-21-18/3874 с приложением С</b> 01.04.2018 – бессрочно	Доступ к электронным ресурсам издательства Springer Nature
10.	Справочная поисковая система «Техэксперт» (доступ в читальном зале на площадке Большая Семеновская, 38, ауд. А-201)	Свободный доступ	Справочная поисковая система «Техэксперт» (доступ в читальном зале на площадке Большая Семеновская, 38, ауд. А-201)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Специализированные учебные лаборатории кафедры ауд. «Машинный зал», 1704, 1810, оснащенные комплектами образцов изделий для выполнения заданий и контрольных работ на семинарских занятиях, измерительным инструментом, натурными образцами промышленной технологической оснастки, а также компьютером и проектором для проведения занятий по дисциплине «Производство тары и упаковки из полимерных материалов». При изучении данного курса используются компьютерные программы: Word, Excel, MathCAD.

## 9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

– Для подготовки к занятиям необходимо использовать лекционный материал, а также указанную на лекции техническую литературу по теме семинара.

– При подготовке к контрольной работе необходимо использовать лекционный материал, указанную на лекции техническую литературу и материалы семинаров по теме контрольной работы.

– Для подготовки к зачёту по теме дисциплины необходимо использовать лекционный материал, материал семинарских занятий, а также указанную на лекции техническую литературу по дисциплине.

## **10. Методические рекомендации для преподавателя**

– Для проведения занятий по дисциплине «Производство тары и упаковки из полимерных материалов» необходимо использовать курс лекций, составленный по тематическому плану, представленному в программе курса, а также слайды и фильмы по тематике лекций. При изложении материала рекомендуется пользоваться интернет –ресурсами по тематике материала.

– При проведении семинарских занятий необходимо использовать вопросы по тематике семинаров и лекций, представленные в программе.

– При проведении семинарских занятий и контрольных работ целесообразно выдавать студентам задания по подгруппам, состоящим из 2-х – 4-х человек, что будет способствовать развитию навыков коллективной работы, не стесняя, однако, проявления индивидуальных способностей каждого из них; при этом учёт знаний и степени участия оцениваются индивидуально для каждого студента.

**Структура и содержание дисциплины «Производство тары и упаковки из полимерных материалов» по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (бакалавр)**

п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	<b>Пятый семестр</b>														
1.	<p><b>Лекция 1. Введение.</b>                      Факторы, стимулирующие разработку новых изделий. Ведущий фактор – конкуренция производителей. Следствия этого фактора: - создание изделий с улучшенными эксплуатационными характеристиками, - разработка более технологичных и менее материалоемких изделий, а также изделий с более широкими и новыми областями использования.</p>	5	1	4											

2.	<p><b>Семинар 1.</b> Методы уменьшения материалоемкости изделий. На конкретных примерах образцов изделий рассматриваются различные приёмы уменьшения материалоемкости: полые изделия, вспененные изделия, «мнимый монолит», жёсткие профили поперечных сечений, оребрение и др.</p>		2		2	5									
3.	<p><b>Лекция 2 Этапы создания нового изделия.</b> Возникновение идеи создания нового изделия с теми или иными качествами, отличными от известных. Поиск и сравнительный анализ технических решений, реализующих идею, принятую к разработке. Выбор материала изделия, предварительное конструирование, прототипирование, функциональные испытания прототипов.</p>	5	3	4											
4.	<p><b>Семинар 2.</b> Оценка затрат на разработку и постановку на производство нового изделия. Состав затрат, обязательные и возможные составляющие, их соотношение и</p>	5	4		2	5									



	возможные вариации такового.														
5.	<p><b>Лекция 3. Методы поиска функциональной конструкции</b></p> <p>Метод аналогий, поиск оригинальных решений. Примеры поиска оригинальных решений. Защита новых разработок как объектов промышленной собственности. Виды охранных документов. Товарные знаки.</p>	5	5	4											
6.	<p><b>Семинар 3. Контрольная работа 1</b></p> <p>Виды охранных документов для объектов промышленной собственности. Изобретение, полезная модель, промышленный образец, товарный знак.</p> <p>Типовая структура заявки на патентование объекта. Составление ключевых пунктов заявки (аналоги, цель создания объекта, отличительные признаки, формула заявки).</p> <p>Выдаются задания подгруппам студентов в составе от 2-х до 4-х человек..</p>	5	6	2		5							+		

7.	<p><b>Лекция 4 Компоненты понятия функциональности деталей, её опытная оценка.</b></p> <p>Степень удовлетворения каждому из эксплуатационных требований потребителя, простота и удобство монтажа в конструкциях при ручной, конвейерной и автоматизированной сборках, эргономичность.</p> <p>необходимость опытной проверки функциональности. Создание прототипов.</p>	5	7	4												
8.	<p><b>Семинар 4.</b></p> <p>Назначение товарного знака, типы товарных знаков. Требования к товарному знаку (логотипу): запоминаемость, оригинальность, ассоциативность, выразительность, лаконичность, уникальность.</p> <p>Конкурсное задание студентам: разработать логотип предприятия, производящего полимерные изделия медицинского назначения (канцелярского назначения и др.); обсуждение работ студентов на 9-м семинаре.</p>	5	8		2		5									
9.	<p><b>Лекция 5. Методы создания прототипов</b></p>	5	9													

	Методы создания единичных образцов. Методы создания опытных партий в количестве до 10...30шт., до 50...300шт.			4											
10.	<b>Семинар 5.</b> На примере нескольких образцов полимерных изделий - определение необходимости натуральных имитационных испытаний, - определение видов испытаний, - выбор материалов прототипов для испытаний, а также методов их изготовления	5	10		2		5								
11.	<b>Лекция 6. Технологичность разрабатываемого изделия</b> Специфические ограничения в выборе конфигурации изделия, налагаемые особенностями метода его формования и конструкцией соответствующей технологической оснастки.	5	11		4										
12.	<b>Семинар 6.</b> Выбор типа материала изделия на примере нескольких образцов изделий по усмотрению преподавателя. Анализ геометрии изделия, его назначения, выполняемых им функций.	5	12		2		5								

	<p>Конкретизация эксплуатационных требований к материалу: кратковременным и длительным характеристикам жёсткости и прочности (в т.ч. допустимым деформациям до разрушения), теплостойкости, светостойкости. Выбор типа материала по справочным источникам на основании выполненного анализа. Работу выполняют подгруппы студентов из 2-х – 4-х человек.</p>														
13	<p><b>Лекция 7. Точность полимерных изделий</b>  Понятия функциональной и технологической точности, методы их количественной оценки. Причины непостоянства размеров изделий из полимеров при серийном их производстве.</p>	5	13	4											
14.	<p><b>Семинар 7.</b>  Точность полимерных изделий. Понятия функциональной и технологической точности, их количественная оценка. Методы выбора и прогноза функциональной и технологической точности на стадии проектирования изделия. Состав частных полей рассеяния</p>	5	14	2		5									

	размеров изделий, изготовленных методами литья под давлением, прессования, экструзии, раздува.																
15.	<p><b>Лекция 8. Технологическая точность полимерных изделий</b></p> <p>Состав частных полей рассеяния размеров изделий в различных методах их формования; причины каждого из них, прогноз их величины на стадии проектирования изделия.</p>	5	15	4													
16.	<p><b>Семинар 8. Курсовая работа</b></p> <p>Частные поля рассеяния, зависящие от свойств материала. Методика их прогноза (на примере образцов изделий). Конструктивные приёмы их минимизации при проектировании изделия.</p>	5	16		2												
17.	<p><b>Лекция 9. Учёт эксплуатационных свойств пластмасс в конструкции изделий</b></p> <p>Жёсткость, кратковременная и длительная прочность,</p>	5	17		4												

	ползучесть, деформации при пределах текучести и прочности, светостойкость, влагопоглощение. Конструктивные решения, специфичные для полимерных материалов.														
18.	<b>Семинар 9. Контрольная работа 2</b> Частные поля рассеяния размеров изделия, зависимость от конструкции оснастки, точности её изготовления, условий её эксплуатации. Обсуждение конкурсного задания, выданного на семинаре 4; оценка работ.	5	18	2		5							+		
37.	<b>Форма аттестации</b>	2	<b>19</b>												<b>3</b>
	<b>Всего часов по дисциплине в пятом семестре</b>			36	18		54								

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: **18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»**  
ОП (профиль): «Техника и технология полимерных материалов»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Производство тары и упаковки из полимерных материалов**

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств  
2. Описание оценочных средств:

**Составители:**

профессор, д.т.н.

/И.В. Скопинцев/

Зав. кафедрой

д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_ / В.Г. Систер /

Москва, 2020 год

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

<b>Производство тары и упаковки из полимерных материалов</b>					
<b>ФГОС ВО 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»</b>					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
<b>КОМПЕТЕНЦИИ</b>		<b>Перечень компонентов</b>	<b>Технология формирования компетенций</b>	<b>Форма оценочного средства**</b>	<b>Степени уровней освоения компетенций</b>
<b>ИН-ДЕКС</b>	<b>ФОРМУЛИРОВКА</b>				
ПК-3	Способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчёта технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- все виды инженерной деятельности, связанной с конструированием полимерных изделий;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться различными видами справочной информации по свойствам полимеров, по типовым конструктивным решениям, специфичным для полимеров;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора материала изделия, техническими средствами, используемыми при разработке конструкции изделий.</li> </ul>	лекция, самостоятельная работа, семинар, контрольная работа	УО, К/Р	<p><b>Базовый уровень:</b></p> <p>воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля.</p> <p><b>Повышенный уровень:</b></p> <p>практическое применение полученных знаний в процессе ответа на семинаре и в контрольной работе.</p>



ПК-7	<p>Готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, проверке технического состояния оборудования и программных средств</p>	<p><b>Знать:</b> - эксплуатационные и технологические свойства полимеров, определяющие конструкцию изделия;</p> <p><b>Уметь:</b> - выполнять выбор материала изделий, определять необходимость и виды предварительных испытаний прототипов в соответствии с условиями будущей эксплуатации изделий ;</p> <p><b>Владеть:</b> - методами и приёмами конструирования изделий, учитывающими специфические свойства полимеров и технологические ограничения на их конструкцию.</p>	<p>лекция, самостоятельная работа, семинар</p>	<p>УО, К/Р.</p>	<p><b>Базовый уровень</b> - способен грамотно обосновывать конкретные технические решения в процессе конструирования полимерного изделия.</p> <p><b>Повышенный уровень</b> - способен использовать современные технические средства в процессе проектирования полимерных изделий.</p>
------	--	---	--	-----------------	---

**Перечень оценочных средств по дисциплине «Производство тары и упаковки из полимерных материалов»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
4	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект образцов полимерных изделий, являющихся объектами индивидуальных заданий по контрольным работам,
12	Устный опрос беседами, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам семинарских занятий
	Курсовая работа (КР)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных работ

## **Вопросы по темам семинарских занятий по дисциплине «Производство тары и упаковки из полимерных материалов»**

### **Семинар 1.**

Создание изделий с улучшенными эксплуатационными характеристиками, - разработка более технологичных и менее материалоемких изделий, а также изделий с более широкими и новыми областями использования. Приёмы уменьшения материалоемкости: полые изделия, вспененные изделия, «мнимый монолит», жёсткие профили поперечных сечений, оребрение

### **Семинар 2.**

Оценка затрат на разработку и постановку на производство нового изделия. Состав затрат, обязательные и возможные составляющие, их соотношение и возможные вариации такового.

### **Семинар 3. Контрольная работа №1**

Виды охраняемых документов для объектов промышленной собственности. Изобретение, полезная модель, промышленный образец, товарный знак. Составление ключевых пунктов заявки на охрану объекта пром. собственности (аналоги, цель создания объекта, отличительные признаки, формула заявки).

### **Семинар 4.**

Назначение товарного знака, типы товарных знаков. Требования к товарному знаку (логотипу). Объём правовой защиты каждого из документов охраны промышленной собственности, срок действия каждого из этих документов.

### **Семинар 5.**

Необходимость натуральных имитационных испытаний, определение видов испытаний,

выбор материалов прототипов для испытаний, а также методов их изготовления.

### **Семинар 6.**

Диапазон значений физикомеханических характеристик полимерных материалов (жёсткость, пределы текучести и прочности, длительная и усталостная прочность, ползучесть). Примеры возможного использования изделий из низкомолекулярных полимеров, эластичных и жёстких полимеров.

### **Семинар 7.**

Специфические способы монтажа и соединений деталей из полимеров с различной жёсткостью, требования к точности этих соединений. Понятия функциональной и технологической точности, их количественная оценка. Методы выбора и прогноза функциональной и технологической точности на стадии проектирования изделия

### **Семинар 8. Курсовая работа**

Прогноз частных полей рассеяния размеров изделий в различных методах их формования; причины каждого из них, прогноз их величины на стадии

проектирования изделия. Частные поля рассеяния, зависимые от свойств материала и от особенностей процессов, протекающих в формируемом материале.

### **Семинар 9. Контрольная работа №2**

Частные поля рассеяния размеров изделия, зависимые от конструкции оснастки, точности её изготовления, условий её эксплуатации.

#### **Темы курсовых работ**

Создание изделий с улучшенными эксплуатационными характеристиками, - разработка более технологичных и менее материалоемких изделий, а также изделий с более широкими и новыми областями использования. Приёмы уменьшения материалоемкости:

- полые изделия,
- вспененные изделия,
- «мнимый монолит»,
- жёсткие профили поперечных сечений,
- оребрение

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЁТА**

1. Каковы пути снижения материалоемкости полимерных изделий?
2. Каковы направления улучшения эксплуатационных свойств полимерных изделий?
3. Какие факторы побуждают производителей к созданию новых полимерных изделий?
4. Примеры изменения конструкции изделия, снижающего его материалоемкость.
5. Методы поиска новых технических решений при конструировании полимерных изделий.
6. Почему крайне желательно конструировать изделия, в которых реализованы новые технические решения?
7. Какие признаки позволяют считать реализуемое техническое решение новым?
8. Патент на изобретение и патент на полезную модель: каковы преимущества первого по сравнению с вторым?
9. Каким требованиям должен удовлетворять товарный знак?
10. Цель разработки товарных знаков и нанесения их на изделия.
11. Как можно опытным путём оценить одно или несколько эксплуатационных свойств изделия на стадии его разработки, т.е. когда оно ещё не существует?
12. Какие качества будущего изделия можно оценить, изготавливая его прототип?
13. Метод стереолитографии.
14. Метод послойной бумажной технологии.
15. Метод струйного напыления.
16. Метод порошкового спекания.
17. Экструзионный метод создания прототипов.

18. какие типы неразъёмных соединений возможны для жёстких хрупких материалов? То же – для эластичных материалов?
19. Каково различие понятий функциональной и технологической точности? Привести примеры.
20. Как количественно оцениваются функциональная и технологическая точность?
21. Типовые конструктивные решения винтовых соединений полимерных деталей.
22. Какое из свойств реактопластов оказывает наибольшее влияние на непостоянство размеров изделия?
23. Каким образом, изменяя конструкцию изделия, повысить его технологичность? Привести примеры.

## **Аннотация программы дисциплины: «Производство тары и упаковки из полимерных материалов»**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

К **основным целям** освоения дисциплины «Производство тары и упаковки из полимерных материалов» следует отнести:

- формирование у студентов рационального подхода к конструированию изделий из полимерных материалов;
- освоение современных технических средств и методов конструирования полимерных изделий.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Производство тары и упаковки из полимерных материалов» следует отнести:

- освоение методов и приёмов конструирования изделий, учитывающих специфические свойства полимеров и технологические ограничения на конструкцию изделия;
- выработку навыков пользования различными видами справочной информации по свойствам полимеров, по типовым конструктивным решениям, специфичным для полимеров.

### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Производство тары и упаковки из полимерных материалов» относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части базового цикла (Б.1.3.3) по выбору основной образовательной программы бакалавриата, взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

#### ***В базовой части базового цикла (Б.1.):***

высшая математика; физика; инженерная графика; основы компьютерной графики; информатика; сопротивление материалов; термодинамика и теплопередача; основы прикладного программирования; теоретическая механика; гидрогазодинамика отрасли.

#### ***В вариативной части базового цикла (Б.1.):***

детали машин отрасли; теория механизмов и машин; основы теории упругости и пластичности; реология полимеров; механика полимеров.

***В дисциплинах по выбору базового цикла (Б.1.):*** технология переработки полимерных материалов; машины и оборудование энергосберегающих производств.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Производство тары и упаковки из полимерных материалов» студенты должны:

**знать:**

- все виды инженерной деятельности, связанной с конструированием полимерных изделий;
- эксплуатационные и технологические свойства полимеров, определяющие конструкцию изделия;

**уметь:**

- пользоваться различными видами справочной информации по свойствам полимеров, по типовым конструктивным решениям, специфичным для полимеров;
- выполнять выбор материала изделий, определять необходимость и виды предварительных испытаний прототипов в соответствии с условиями будущей эксплуатации изделий ;

**владеть:**

- навыками выбора материала изделия, техническими средствами, используемыми при разработке конструкции изделий
- методами и приёмами конструирования изделий, учитывающими специфические свойства полимеров и технологические ограничения на конструкцию.

#### 4. Объём дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Семестр 5</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108 (Зз.е.)</b>	<b>108 (Зз.е.)</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<b>В том числе</b>		
<b>лекции</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<b>Курсовая работа</b>	<b>есть</b>	
<b>Курсовой проект</b>	<b>нет</b>	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачёт</b>	