

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета радиотехники и электроники

 /В.А. Небольсин/

17 января 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Технологическое оборудование для производства и переработки  
полимерных материалов»

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии  
материалов

Профиль Технологии неорганических и полимерных композиционных  
материалов

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

Автор программы  М.П. Степанова

Заведующий кафедрой  
Технологии строительных  
материалов, изделий и  
конструкций  А.М. Усачев

Руководитель ОПОП  Г.Ю. Вострикова

Воронеж 2025

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Сформировать и закрепить у обучающихся фундаментальные знания в области технологии и оборудования для производства и переработки изделий полимеров и полимерных композитов.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- приобретение современных теоретических знаний и практического опыта в области принципов работы и конструкций основного оборудования, используемого в технологии переработки полимерных материалов;

- закрепление практических навыков по изучению технологических и эксплуатационных свойств полимерных материалов, оценке качества изделий из них.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технологическое оборудование для производства и переработки полимерных материалов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Технологическое оборудование для производства и переработки полимерных материалов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования структуры и свойств материалов, физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- закономерности проявления материалами конструкционных свойств;</li><li>- методы и принципы управления сопротивлением материалов разрушению;</li><li>- определяющее влияние качества материала и изделия на долговечность и надежность конструкции, методы защиты от коррозии;</li><li>- мероприятия по охране окружающей среды и производству экологически чистых материалов и изделий;</li><li>- фундаментальные законы, описывающие изучаемый объект, процесс или явление.</li></ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- правильно оценивать уровень эксплуатационных воздействий на материал и рекомендовать необходимый уровень качества материала;</li><li>- выбирать материал с оптимальными свойствами для конструкции, работающей в заданных условиях эксплуатации;</li><li>- установить требования к материалу по номенклатуре показателей качества: назначению, технологичности, эксплуатационным</li></ul>

	свойствам, экологичности; - выбрать оптимальный материал по заданным теплофизическим и механическим свойствам; - использовать современные технологии сбора, обработки и анализа данных; - выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий.
	<b>Владеть</b> методами оценки качества материалов и выбора технологий; - навыками оценки достоверности полученных результатов; - методикой испытаний материалов, обработки экспериментальных данных, оформления результатов испытаний

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технологическое оборудование для производства и переработки полимерных материалов» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий  
**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные сведения о полимерах и пластических массах	Химическое строение и структура полимеров. Методы получения синтетических полимеров. Полимеризация, поликонденсация, состав пластических масс: наполнители, пластификаторы, стабилизаторы, смазывающие вещества, красители, прочие добавки. Свойства пластических масс: механические, теплофизические, электрические и оптические свойства, химическая стойкость.	6	2	4	12	24
2	Процессы вальцевания и каландрования	Общие сведения о процессах вальцевания и каландрования	6	2	4	12	24
3	Экструзия термопластов	Общие сведения. Экструдеры. Основные направления совершенствования	6	2	4	12	24

		экструзионного метода производства изделий.					
4	Оборудование для переработки полимеров	Закрытые смесители. Валковые машины и линии на их основе. Каландры, их назначение, классификация, расчет. Червячные машины для пластикации, их назначение в процессах производства и переработки полимерных материалов. Экструзионные машины, их назначение, основные особенности, классификация и принцип действия, расчет. Литьевые машины, их назначение. Классификация и принцип действия литьевых машин для переработки термо- и реактопластов, их особенности.	6	4	2	12	24
5	Процессы прессования. Прессы, их назначение.	Классификация и принцип действия гидравлических и механических прессов, их конструктивные особенности, расчет. Устройства для нанесения покрытий и пропитки. Оборудование для вакуумного и пневматического формования изделий. Правила технической эксплуатации, мероприятия по технике безопасности при обслуживании перерабатывающего оборудования.	6	4	2	12	24
6	Особенности оборудования производств плёнообразующих веществ и пигментированных лакокрасочных материалов	Пульсационная насадочная колонна. Роторнодисковый испаритель. Аппаратура для охлаждения расплавов. Оборудование и установки для плавления сырья. Оборудование для диспергирования. Оборудование для преддиспергирования. Смесители с z-образными роторами (лопастями). Дисольверы периодического действия и непрерывного действия. Шаровые мельницы-диспергаторы. Аттриторы. Бисерные машины.	6	4	2	12	24
<b>Итого</b>			<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	<b>144</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

1. Разработка технологической схемы производства полимера (мономера, вспомогательного вещества для производства полимера).
2. Инженерные расчеты: материальный баланс производства
3. Конструирование основного аппарата
4. Подбор вспомогательного оборудования, оборудования по переработке выбранного полимера

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-2	<p>знать - закономерности проявления материалами конструктивных свойств;</p> <p>- методы и принципы управления сопротивлением материалов разрушению;</p> <p>- определяющее влияние качества материала и изделия на долговечность и надежность конструкции, методы защиты от коррозии;</p> <p>- мероприятия по охране окружающей среды и производству экологически чистых материалов и изделий;</p> <p>- фундаментальные законы, описывающие изучаемый объект, процесс или явление.</p>	<p>Прохождение теста по теме лекций.</p> <p>Отчет по лабораторным занятиям</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
	<p><b>Уметь</b></p> <p>- правильно оценивать уровень эксплуатационных воздействий на материал и рекомендовать необходимый уровень качества материала;</p> <p>- выбирать материал с оптимальными свойствами для конструкции, работающей в заданных условиях эксплуатации;</p> <p>- установить требования к материалу по номенклатуре показателей качества: назначению, технологичности, эксплуатационным свойствам, экологичности;</p> <p>- выбрать оптимальный материал по заданным теплофизическим и механическим свойствам;</p> <p>- использовать современные технологии сбора, обработки и анализа данных;</p> <p>- выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий.</p>	<p>Прохождение теста по теме лекций.</p> <p>Отчет по лабораторным занятиям</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
	<p><b>владеть</b> методами оценки качества материалов и выбора технологий;</p> <p>- навыками оценки достоверности полученных результатов;</p> <p>- методикой испытаний материалов, обработки экспериментальных данных,</p>	<p>Прохождение теста по теме лекций.</p> <p>Отчет по лабораторным занятиям</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>

	оформления результатов испытаний			
--	----------------------------------	--	--	--

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-2	<p><b>знать</b> закономерности проявления материалами конструкционных свойств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и принципы управления сопротивлением материалов разрушению;</li> <li>- определяющее влияние качества материала и изделия на долговечность и надежность конструкции, методы защиты от коррозии;</li> <li>- мероприятия по охране окружающей среды и производству экологически чистых материалов и изделий;</li> <li>- фундаментальные законы, описывающие изучаемый объект, процесс или явление</li> </ul>	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	<p><b>уметь</b> - правильно оценивать уровень эксплуатационных воздействий на материал и рекомендовать необходимый уровень качества материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать материал с оптимальными свойствами для конструкции, работающей в заданных условиях эксплуатации;</li> <li>- установить требования к материалу по номенклатуре показателей качества: назначению, технологичности, эксплуатационным свойствам, экологичности;</li> <li>- выбрать оптимальный материал по заданным теплофизическим и механическим свойствам;</li> <li>- использовать современные технологии сбора, обработки и анализа данных;</li> <li>- выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий</li> </ul>	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<p><b>владеть</b> методами оценки качества материалов и выбора технологий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оценки достоверности полученных результатов;</li> <li>- методикой испытаний</li> </ul>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	материалов, обработки экспериментальных данных, оформления результатов испытаний			
--	--	--	--	--

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Литье под давлением – это:
  - A. вид полимерного сырья
  - B. изделие из пластмассы
  - C. способ измельчения исходного материала
  - D. основной метод переработки полимеров**
  - E. нет ответа
2. При формовании методом литья под давлением полимер вначале:
  - A. расплавляется**
  - B. затвердевает
  - C. охлаждается
  - D. выгружается
  - E. нет ответа
3. При литье термопластичного материала заполнивший форму расплав:
  - A. плавится
  - B. нагревается
  - C. охлаждается и затвердевает**
  - D. перегревается
  - E. нет ответа
4. При литье термореактивного материала впрыснутый в форму расплав:
  - A. нагревают до температуры отверждения
  - B. охлаждают
  - C. нагревают до температуры плавления**
  - D. вспыскиваются
  - E. нет ответа
5. В зависимости от расположения плоскости разъема формы литьевые машины подразделяются на:
  - A. прямые и обратные
  - B. угловые и наклонные
  - C. вертикальные и наклонные
  - D. горизонтальные, вертикальные и угловые**
  - E. нет ответа
6. В зависимости от типа привода замыкающего пресса литьевые машины подразделяются на:
  - A. химические, физические, емкостные
  - B. гидравлические, механические и электрические
  - C. индукционные, изотопные, емкостные
  - D. нет ответа

**Е. механические, гидравлические, гидромеханические и пневматические**

7. Основной метод переработки полимеров:

**А. литье под давлением**

В. измельчение

С. дробление

Д. смешение

Е. нет ответа

8. Все механизмы, предназначенные для перемещения формы и удержания ее в замкнутом состоянии, конструктивно объединяются в один механизм:

А. литьевая головка

В. разгрузочное устройство

**С. механизм смыкания**

Д. экструзионная головка

Е. нет ответа

9. Устройство для плавления гранулированного или порошкообразного материала, называемого:

А. стабилизатором

**В. пластикатором**

С. наполнителем

Д. разрыхлителем

Е. нет ответа

10. В литьевых головках с червячным пластикатором плавление и гомогенизация полимера осуществляется в:

А. загрузочном устройстве

**В. червяке**

С. торпедо

Д. бункере

Е. нет ответа

**7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

1. Гидравлическая аппаратура механизма смыкания должна обеспечивать:

А. регулируемую скорость закрытия и открытия прессы

В. регулируемое давление смыкания формы

С. регулируемое усилие и ход выталкивателя

**Д. все ответы верны**

2. Насосная установка состоит:

А. масляного резервуара и фильтра

В. насосов высокого давления и низкого давления

С. охлаждающего масла змеевика и нагревателя

Д. электродвигателя привода насосов

**Е. все ответы верны**

3. Группы механизмов, работа которых обеспечивается гидроприводом:

А. литьевая головка, состоящая из червячного пластикатора с осевым перемещением червяка.

В. механизма смыкания формы;

С. механизма выталкивания готовых изделий из формы

**Д. все ответы верны**

4. Работа механизма смыкания формы обеспечивается

А. вручную

В. автоматически

**С. гидроприводом**

Д. насосом

Е. нет ответа

5. Литьевые машины приводятся в действие от:

А. атмосферного воздуха

**В. гидравлических исполнительных механизмов**

С. ротора

Д. мешалки

Е. нет ответа

6. Регулируемую скорость закрытия и открытия прессы должна обеспечивать

А. ротор

В. смеситель

**С. гидравлическая аппаратура механизма смыкания**

Д. мешалка

Е. нет ответа

7. Регулируемое усилие и ход выталкивателя должен обеспечивать:

А. ротор

В. смеситель

**С. гидравлическая аппаратура механизма смыкания**

Д. мешалка

Е. нет ответа

8. Регулируемое давление смыкания формы должен обеспечивать:

А. ротор

В. смеситель

**С. гидравлическая аппаратура механизма смыкания**

Д. мешалка

Е. нет ответа

9. Литьевая головка, состоящая из червячного пластикатора с осевым перемещением червяка относится:

А. группа механизмов, работа которых обеспечивается атмосферным воздухом

В. группа механизмов, работа которых обеспечивается смесителем

С. группа механизмов, работа которых обеспечивается вручную

**Д. группа механизмов, работа которых обеспечивается гидроприводом**

Е. нет ответа

10. Механизма выталкивания готовых изделий из формы относятся:
- А. группа механизмов, работа которых обеспечивается атмосферным воздухом
  - В. группа механизмов, работа которых обеспечивается смесителем
  - С. группа механизмов, работа которых обеспечивается вручную
  - Д. группа механизмов, работа которых обеспечивается гидроприводом**
  - Е. нет ответа

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Ширина листа при переходе полотна с одного валка на другой в связи с уменьшением зазора:
- А. постоянно уменьшается
  - В. остается постоянной
  - С. уменьшается
  - Д. возрастает**
  - Е. нет ответа
2. К характеристикам процесса относятся:
- А. действующий на валок крутящий момент
  - В. распорные усилия
  - С. мощность привода каждого валка
  - Д. все ответы верны**
  - Е. нет ответа
3. Какие валки контактируют только с одной поверхностью зазора:
- А. внутренние
  - В. внешние**
  - С. внутренние и внешние
  - Д. конечные
  - Е. нет ответа
4. Какие валки контактируют только с двумя поверхностями зазора:
- А. внутренние**
  - В. внешние
  - С. внутренние и внешние
  - Д. конечные
  - Е. нет ответа
5. Ширина листа на каких валках меньше:
- А. внутренние
  - В. внешние**
  - С. внутренние и внешние
  - Д. конечные
  - Е. нет ответа
6. По мере продвижения полимера вдоль зазора максимумы температур вследствие процесса теплопроводности смещаются вглубь, а в центре наблюдается незначительное:
- А. понижение концентрации

- В. повышение давления
  - С. повышение температуры**
  - Д. понижение температуры
  - Е. нет ответа
7. Возрастание температуры в середине листа не превышает:
- А. 1-2°C**
  - В. 2-4°C
  - С. 4-6°C
  - Д. 6-8°C
  - Е. нет ответа
8. В основной массе каландруемого материала профиль температурного поля определяется:
- А. разностью давления
  - В. разностью температур
  - С. процессом конвективного переноса тепла**
  - Д. смешением
  - Е. нет ответа
9. Локальный разогрев является причиной брака:
- А. термостойкость
  - В. недоливы
  - С. пористость и пузыри**
  - Д. переливы
  - Е. нет ответа
10. Что является причиной таких видов наблюдающегося при каландровании брака, как пористость и пузыри:
- А. локальный разогрев**
  - В. перепад давлений
  - С. высокая скорость
  - Д. малая скорость
  - Е. нет ответа

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Основные методы переработки порошкообразных и волокнистых полимеров, их характеристика.
2. Факторы, влияющие на процесс перемешивания.
3. Критерии, учитываемые при выборе оборудования для смешения полимеров.
4. Виды смесителей по принципу действия, по конструкции рабочего органа, их основные особенности.
5. Факторы, влияющие на эффективность процесса смешения, зависящие от типа оборудования.
6. Смешение расплавов полимеров, паст и тестообразных масс, эффективность процесса.
7. Описание метода визуального наблюдения линий тока для оценки эффективности процесса смешения.

8. Количественная оценка эффективности процесса смешения.
9. Виды мешалок и конструктивные особенности мешалок, применяемых для расплавов, полимеров, паст.
10. Характеристика крупности кускового и порошкообразного материала с указанием линейных размеров наибольшего и наименьшего кусков.
11. Виды оборудования для дробления: по способу измельчения и по конструкции (примеры)
12. Виды оборудования для помола полимеров.
13. Особенности таблетирования пластмасс.
14. Факторы, влияющие на качество таблетирования (скорость сжатия, давление таблетирования).
15. Факторы, влияющие на качество таблетирования (размеры зерен, выдержка под давлением).
16. Факторы, влияющие на качество таблетирования (одностороннее и двухстороннее сжатие, влажность пресспорошка, температура материала)
17. Общая классификация таблеточных машин
18. Эксцентриковые таблеточные машины
19. Ротационные таблеточные машины
20. Гидравлические таблеточные машины
21. Предварительный нагрев полимеров, особенности процесса.
22. Предварительный нагрев ТВЧ.
23. Индукционные контактные нагреватели таблетированного материала.
24. Устройства для сушки подогрева пластмасс.
25. Особенности процесса прессования реактопластов.
26. Характеристика процесса компрессионного прессования (графическая интерпретация)
27. Трансферное прессование
28. Классификация и общая характеристика гидравлических прессов.
29. Характеристика вальцов для переработки полимерных материалов.
30. Каландры, каландрирование .
31. Схема валковой установки для получения термопластичной пленки.
32. Экструзионные машины, особенности на примере одночервячного экструдера.
33. Бесчервячные экструдеры для переработки пластмасс.
34. Дисково-червячные экструдеры для переработки пластмасс.
35. Экструдеры-грануляторы.
36. Особенности литья под давлением.
37. Способы изготовления изделий на литьевых машинах. Краткое описание.
38. Классификация литьевых машин.

39. Особенности процессов механической обработки и отделки изделий.

40. Классификация оборудования для механической обработки и отделки изделий.

### 7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

### 7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

Также предусматривается проведение зачета по билетам, составленным из перечня вопросов для подготовки к зачету. Билет содержит два вопроса. Ответ на билет осуществляется с использованием бумажного носителя. Время подготовки ответа 30 мин. Затем осуществляется проверка ответа и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные сведения о полимерах и пластических массах	ПК-2	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен
2	Процессы вальцевания и каландрования	ПК-2	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен
3	Экструзия термопластов	ПК-2	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен
4	Оборудование для переработки полимеров	ПК-2	Тест, контрольная работа

			или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен
5	Процессы прессования. Прессы, их назначение.	ПК-2	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен
6	Особенности оборудования производств плёнкообразующих веществ и пигментированных лакокрасочных материалов	ПК-2	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Котомин, С. В. Полимерные материалы и пластики – свойства и применение : учебное пособие / С. В. Котомин, О. И. Романко, Е. А. Якушева ; С. В. Котомин, О. И. Романко, Е. А. Якушева. - Полимерные материалы и пластики – свойства и применение ; Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2017. - 48 с. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - ISBN 978-5-7038-4649-0.

URL: <https://www.iprbookshop.ru/135198.html>

2. Переработка пластмасс : Справ. пособие / В. Е. Бахарева ; Под ред. В. А. Брагинского. - Ленинград : Химия. Ленингр. отд-ние, 1985. - 294 с. :

#### **Дополнительная литература**

1. В.М. Сутягин, А.А. Ляпков, В.Г. Бондалетов. Основы проектирования и оборудование производства полимеров. Учебное пособие. – Томск: Изд.

ТПУ. – 2013. – 372 с.

2. Общая химическая технология полимеров: Учебное пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2007. – 195 с.

3. Техника защиты окружающей среды: учебное пособие / А.А. Ляпков, Е.И. Ионова. – Томский политехнический университет – Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 317 с.

4. Переработка пластмасс / Шварц О., Эбелинг Ф., Фурт Б.; под общ. ред. А.Д. Пониматченко. – Спб.: Профессия, 2005. – 320 с.

5. Производство изделий из полимерных материалов: Учебное пособие / В.К. Крыжановский, М.Л. Кербер, В.В. Бурлов, А.Д. Пониматченко. – Спб.: Профессия, 2004. – 464 с.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. *LibreOffice*
2. *<http://www.edu.ru/> Образовательный портал ВГТУ*
3. *БД ЭБС «ЛАНЬ»*
4. *ЭБС IPRbooks*
5. *«НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU»*
6. *ЭБС «Университетская библиотека онлайн»*

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

1. *Комплект лабораторного оборудования, измерительные приборы.*
2. *Лаборатории кафедры 6163, 6032, 6171, 6144.*
3. *Лабораторная база Центра коллективного пользования имени проф. Ю.М. Борисова.*

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Технологическое оборудование для производства и переработки полимерных материалов» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
---------------------	-----------------------

Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--