

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор  
Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 15 » \_\_\_\_\_ февраля 20 24 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

***Б2.О.01.01(У) Ознакомительная практика***

(шифр и наименование практики в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***15.04.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: ***Техника и технологии производства нанопродуктов*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ К.Т.Н., ДОЦЕНТ

степень, должность

\_\_\_\_\_ подпись

\_\_\_\_\_ Т.В. Пасько

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ подпись

\_\_\_\_\_ А.Г. Ткачев

инициалы, фамилия

Тамбов 2024

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Практика входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 - Результаты обучения по практике

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике	
<b>ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования</b>		
ИД-3 (ОПК-1) Имеет опыт применения методов теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	проводит сравнение возможных эквивалентных моделей исследуемому объекту	
	осуществляет выбор частных методов исследований для объектов профессиональной деятельности	
	решает задачи анализа, синтеза и оптимизации параметров исследуемых объектов	
<b>ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса</b>		
ИД-1 (ОПК-2) Знает основные подходы к разработке нормативно-технической документации	перечисляет виды нормативно-технических документов	
	формулирует перечень конструкторских условий, необходимых для разработки технической документации	
	формулирует предварительные условия	
	формулирует требования к содержанию и изложению текста технического регламента	
ИД-3 (ОПК-2) Имеет опыт использования документированных методов контроля и проведения испытаний	формулирует структуру технического регламента с необходимыми рекомендациями по содержанию разделов	
	определяет основные направления при проведении контроля в процессе производства	
	проводит проверку продукции на соответствие чертежу и техпроцессу	
	осуществляет идентификацию и изоляцию бракованных изделий	
ИД-3 (ОПК-2) Имеет опыт использования документированных методов контроля и проведения испытаний	оформляет результаты испытаний продукции в протоколе испытаний	
	<b>ОПК-3 Способен организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов</b>	
	ИД-1 (ОПК-3) Умеет организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их	определяет порядок выполнения работ
		распределяет производственные функции между работниками
устанавливает сроки выполнения работ по стадиям разработки стандарта		
	составляет перечень разделов пояснительной записки к	

элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов	проекту стандарта с указанием необходимой документации
ИД-3 (ОПК-3) Имеет опыт организации работы коллектива исполнителей, принятия решения в условиях спектра мнений	составляет задания для реализации стандартных и нестандартных профессиональных задач
	определяет сроки выполнения заданий и ответственных лиц
	контролирует сроки и качество выполненных заданий в соответствии с регламентами и стандартами организации
	проводит анализ качества выполненных заданий
<b>ОПК-12 Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</b>	
ИД-3 (ОПК-12) Имеет опыт оформления результатов верификации методики испытаний технологических машин и оборудования	перечисляет основные разделы протокола верификации
	определяет объект и формулирует цель верификации
	определяет критерии приемлемости при верификации и проводит их оценку
	формулирует выводы по результатам верификации

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ВИД, ТИП, ОБЪЁМ ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики: учебная

Тип практики: ознакомительная

Способ проведения практики: стационарная; выездная.

Форма проведения практики: дискретно.

Объем практики составляет 3 зачетные единицы, продолжительность - 108 часов.

Ниже приведено распределение общего объема практики (в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом).

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	2 семестр
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>19</b>
консультации	18
промежуточная аттестация	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>89</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В ходе практики обучающиеся должны:

- пройти инструктаж и соблюдать правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда;
- ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка организации, на базе которой обучающийся проходит практику;
- изучить методики экспериментальных исследований;
- провести измерения...
- приобрести опыт проведения экспериментов.

Каждый обучающийся получает также индивидуальное задание, связанное с

- изучением порядка разработки методик экспериментальных исследований;
- измерением характеристик различных технологических процессов и материалов;
- систематизацией и обобщением полученных данных.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1 Учебная литература

1. Сагдеев, Д. И. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента : учебное пособие / Д. И. Сагдеев. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 324 с. — ISBN 978-5-7882-2010-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79455.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Кулагина, Т. А. Планирование и техника эксперимента : учебное пособие / Т. А. Кулагина, О. П. Стебелева. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2017. — 56 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84298.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Киценко, Т. П. Методология, планирование и обработка результатов эксперимента в научных исследованиях : учебно-методическое пособие / Т. П. Киценко, С. В. Лахтарина, Е. В. Егорова. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020. — 70 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93862.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Статистические методы обработки, планирования инженерного эксперимента : учебное пособие / составители А. М. Емельянов [и др.]. — Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. — 93 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55912.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

##### 4.2 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

В первый день практики руководитель от образовательной организации проводит собрание, на котором выдает каждому обучающемуся утвержденное задание на практику, дает необходимые разъяснения по организации и проведению практики, оформлению и защите отчета.

Обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой практики, шаблоном отчета по практике, принять задание на практику к исполнению.

В первый день практики обучающийся обязан своевременно прибыть на место прохождения практики, имея при себе направление на практику, задание на практику, шаблон дневника практики, иные документы, предусмотренные правилами внутреннего распорядка профильной организации.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

Для успешного освоения практики и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программой. Ее может представить руководитель практики на подготовительном этапе или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Практика проходит в форме самостоятельной работы, а также практической работы.

Подготовка к самостоятельной работе. При подготовке и самостоятельной работе во время проведения практики следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время практики, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к самостоятельной работе в период проведения практики заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практики.

Самостоятельная работа в период проведения практики включает несколько моментов:

- консультирование обучающихся руководителями практики с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенного руководителем задания, ознакомление с правилами техники безопасности при работе;
- ознакомление с основной и дополнительной литературой, необходимой для прохождения практики;
- обобщение эмпирических данных, полученных в результате работы;
- своевременная подготовка отчетной документации по итогам прохождения практики и представление ее руководителю практики;
- успешное прохождение промежуточной аттестации по итогам практики.

Практическая работа в период проведения практики включает несколько моментов:

- ознакомление с индивидуальным заданием на период прохождения практики;



- сбор данных и эмпирических материалов, необходимых для выполнения индивидуального задания на период прохождения практики;
- несение ответственности за выполняемую работу и ее результаты по итогам практики.

Обработка, обобщение полученных результатов самостоятельной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный дневник прохождения практики и отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается руководителю практики. Форма отчетности письменная.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения практики используется материально-техническая база в следующем составе.

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643
Лаборатория «Синтез и применение углеродных наноматериалов»	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: печь, ротаметры, вакуумный сушильный шкаф, пресс, механическая мешалка, УЗ шкаф и генератор, весы, весы аналитические, дистиллятор, озонатор, морозильная камера, штативы универсальные, шкаф вытяжной	
Лаборатория «Аналитические методы исследования»	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: электронные весы, анализатор размеров частиц дзета потенциала, электронный микроскоп, Фурье-спектрометр инфракрасный, прибор синхронного термического анализа, масс-спектрометр, DXR Raman Microscope, атомно-абсорбционный спектрометр, измеритель Имитанса, рентгеновский дифрактометр, электронный микроскоп, фотометр, микроинтерферометр Линника, штативы универсальные, шкаф вытяжной	
Лаборатория «Функционализация и характеристика углеродных наноматериалов»	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: сушильный шкаф, вакуумный термошкаф, криотермостат, вискозиметр, механическая мешалка, планетарная мельница, центрифуга, испытательная машина, штативы универсальные, шкаф вытяжной	
Компьютерный класс	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: компьютерная тех-	

15.04.02 «Технологические машины и оборудование»  
«Химическое машино- и аппаратостроение»

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	ника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	

## 7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Формы промежуточной аттестации по практике приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет с оценкой	2 семестр

Отчет по практике, формируемый обучающимся по итогам прохождения практики, содержит:

- титульный лист;
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание, планируемые результаты практики;
- отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики;
- дневник практики;
- аннотированный отчет.

Аннотированный отчет о прохождении практики должен включать краткое описание проделанной работы.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по практике и индикаторами достижения компетенций.

#### **ИД-3 (ОПК-1) Имеет опыт применения методов теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
проводит сравнение возможных эквивалентных моделей исследуемому объекту	Зач01
осуществляет выбор частных методов исследований для объектов профессиональной деятельности	Зач01
решает задачи анализа, синтеза и оптимизации параметров исследуемых объектов	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Дайте определение терминам «метод», «научный метод».
2. Приведите примеры конкретно-научных методов в своей профессиональной деятельности.
3. Приведите классификацию всеобщих научных методов.
4. Приведите классификацию общенаучных методов.
5. Чем отличается понятие «метод» от понятия «методика»?

#### **ИД-1 (ОПК-2) Знает основные подходы к разработке нормативно-технической документации**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
перечисляет виды нормативно-технических документов	Зач01
формулирует перечень конструкторских условий, необходимых для разработки технической документации	Зач01
формулирует предварительные условия	Зач01
формулирует требования к содержанию и изложению текста технического регламента	Зач01
формулирует структуру технического регламента с необходимыми рекомендациями по содержанию разделов	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Дайте определение понятию «технический регламент».
2. Перечислите основные виды нормативных документов в области стандартизации.
3. Какие документы входят в Государственную систему стандартизации РФ?
4. Назовите известные вам международные организации, разрабатывающие стандарты.
5. В каких целях принимаются технические регламенты?
6. Кто может быть разработчиком проекта технического регламента?
7. Краткое содержание технического регламента.
8. Общие требования к ссылкам в техническом регламенте.

#### **ИД-3 (ОПК-2) Имеет опыт использования документированных методик контроля и проведения испытаний**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
определяет основные направления при проведении контроля в процессе производства	Зач01
проводит проверку продукции на соответствие чертежу и техпроцессу	Зач01

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
осуществляет идентификацию и изоляцию бракованных изделий	Зач01
оформляет результаты испытаний продукции в протоколе испытаний	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. В результате каких испытаний устанавливают уровень надежности?
2. В результате каких испытаний устанавливаются показатели надежности?
3. Возможно ли приостановление или отмена действия сертификата органом по сертификации в период действия сертификата?
4. Инспекционный контроль над сертифицированной продукцией проводится в течение:
5. К каким видам испытаний относятся испытания на воздействие акустических шумов?
6. Как называется брак продукции, проявившийся в сфере её реализации или в процессе использования?
7. Как называется ошибочная забраковка годной партии изделий?
8. Как называется ошибочный приём дефектной партии изделий?
9. Как называется свойство изделия непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого интервала времени?
10. Как называется свойство изделия сохранять работоспособность, с возможными перерывами для технического обслуживания, до разрушения или другого предельного состояния?
11. Как называется состояние изделия, заключающееся в полной или частичной утрате изделием его работоспособности?
12. Как называется состояние изделия, при котором оно, в данный момент времени, соответствует всем требованиям, установленным в отношении основных параметров, характеризующих нормальное выполнение заданных функций?
13. Как называется состояние изделия, при котором оно, в данный момент времени, не соответствует хотя бы одному из требований, характеризующих нормальное выполнение заданных функций?
14. Как называется способность изделия сохранять работоспособность в условиях воздействия вибрации?
15. Как называется способность изделия сохранять работоспособность после воздействия вибрации?
16. Какая относительная влажность воздуха считается нормальными климатическими условиями при испытаниях?
17. Какая температура считается нормальными климатическими условиями при испытаниях?
18. Какие испытания проводят с целью установления соответствия характеристик требованиям ГОСТов?
19. Какие испытания проводятся для изучения определенных свойств объекта?
20. Какие испытания проводятся для контроля качества объекта?
21. Какие испытания проводятся для определения значений характеристик объекта с заданными значениями показателей точности и достоверности?
22. Какие испытания проводятся для опытных образцов с целью определения возможности их предъявления на приемочные испытания?
23. Какие испытания проводятся для решения вопроса о целесообразности серийного производства
24. Какие установки используются для проведения испытаний на вибрации?
25. Какие установки используются для проведения испытаний на механическую прочность?

26. Какие установки используются для проведения испытаний на ударную прочность?
27. Какой вид испытаний не относится к механическим испытаниям?
28. Какой вид испытаний относится к механическим испытаниям?
29. Какой сертификат имеет надпись «Сертификат имеет юридическую силу на всей территории РФ»?
30. Какой цвет имеет сертификат соответствия при обязательной сертификации?
31. При каких испытаниях методы и условия их проведения могут нарушить пригодность изделия к использованию?
32. При каких испытаниях методы и условия их проведения не должны нарушать пригодность изделия к использованию по назначению?
33. При каких испытаниях оцениваются несколько объектов в одинаковых условиях для сравнения характеристик их качества?
34. С какого момента отсчитывают время испытания?
35. Сколько основных методов контроля качества продукции Вы знаете?
36. Сколько сторон необходимо для участия в процедуре сертификации?
37. Что является основной функцией процедуры сертификации продукции и услуг?

**ИД-1 (ОПК-3) Умеет организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
определяет порядок выполнения работ	Зач01
распределяет производственные функции между работниками	Зач01
устанавливает сроки выполнения работ по стадиям разработки стандарта	Зач01
составляет перечень разделов пояснительной записки к проекту стандарта с указанием необходимой документации	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Техническое регулирование.
2. Назовите нормативные акты обеспечения безопасности труда.
3. Дайте определение понятию «Единая система конструкторской документации».
4. Нормативные требования стандартов?
5. Порядок разработки национального стандарта.
6. Раскройте стадии разработки национального стандарта.
7. Содержание технического задания.

**ИД-3 (ОПК-3) Имеет опыт организации работы коллектива исполнителей, принятия решения в условиях спектра мнений**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
составляет задания для реализации стандартных и нестандартных профессиональных задач	Зач01
определяет сроки выполнения заданий и ответственных лиц	Зач01
контролирует сроки и качество выполненных заданий в соответствии с регламентами и стандартами организации	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Охарактеризуйте термины: «полномочия», «ответственность» и «делегирование». Назовите причины, по которым не все руководители стремятся к делегированию полномочий; и причины, по которым подчиненные избегают ответственности.
2. Охарактеризуйте термин «контроль». Опишите соотношение организационного контроля и стратегического планирования.

3. Опишите роль коммуникаций в организации, перечислите барьеры коммуникаций.
4. Опишите основные источники привлечения персонала. Назовите их плюсы и минусы.
5. Опишите формы группового участия в принятии решений. Назовите преимущества и недостатки участия работников в принятии решений. Перечислите способы повышения творческого спектра в процессе принятия решений.

**ИД-3 (ОПК-12) Имеет опыт оформления результатов верификации методики испытаний технологических машин и оборудования**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
перечисляет основные разделы протокола верификации	Зач01
определяет объект и формулирует цель верификации	Зач01
определяет критерии приемлемости при верификации и проводит их оценку	Зач01
формулирует выводы по результатам верификации	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Как провести оценку пригодности новых методик?
2. Как подтвердить соответствие методик установленным метрологическим требованиям и измерениям?
3. Какие данные внести в проверочные листы и протоколы внедрения?
4. Как прописать порядок утверждения методик в соответствии с требованиями ГОСТ ISO/IEC 17025-2019?

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используются следующие критерии и шкалы.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и дал исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и уверенно отвечал на заданные вопросы, допуская несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, при ответах на некоторые вопросы допускал существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, либо при ответах на вопросы не дал удовлетворительных ответов.

Результат обучения по практике считается достигнутым при получении обучающимся оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор  
Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 15 » \_\_\_\_\_ февраля 20 24 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

***Б2.О.01.02(У) Педагогическая практика***

(шифр и наименование практики в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***15.04.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Техника и технологии производства нанопродуктов*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***К.Т.Н., ДОЦЕНТ*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***Т.В. Пасько*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***А.Г. Ткачев*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2024

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Практика входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 - Результаты обучения по практике

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике
<b>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, выработать командную стратегию для достижения поставленной цели</b>	
ИД-5 (УК-3) Имеет опыт планирования и корректирования работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов	Вырабатывает стратегию сотрудничества
	Организует отбор членов команды для достижения поставленной цели
	Планирует командную работу с учетом мнений членов команды
	Распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды
<b>ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования</b>	
ИД-4 (ОПК-1) Имеет опыт выбора критериев для оценки результатов исследовательской деятельности	Определяет сущность, структуру, особенности развития исследуемого явления
	Определяет основные характеристики исследуемого явления
	Обосновывает выбираемые критерии, исходя из задач исследования и условий проведения исследования
	Проводит уточнение и корректировку критериев по ходу исследования
	Проводит обработку полученных данных с целью установления корреляционной зависимости между критериями и показателями исследуемого явления
<b>ОПК-14 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения</b>	
ИД-1 (ОПК-14) Имеет опыт преподавания по образовательным программам в области машиностроения	Определяет цели и задачи занятия, планирует его с учетом особенностей преподаваемой дисциплины
	Использует различные средства, методы и формы организации учебной деятельности
	Использует технические средства обучения при проведении занятий
	Применяет различные диагностические средства, формы контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ВИД, ТИП, ОБЪЁМ ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики: учебная.

Тип практики: педагогическая.

Способ проведения практики: стационарная; выездная.

Форма проведения практики: дискретно.

Объем практики составляет 3 зачетные единицы, продолжительность – 108 часов.

Ниже приведено распределение общего объема практики (в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом).

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	4 семестр
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>19</b>
консультации	18
промежуточная аттестация	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>89</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В ходе практики обучающиеся должны:

- пройти инструктаж и соблюдать правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда;
- ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка организации, на базе которой обучающийся проходит практику;
- изучить психолого-педагогическую литературы по проблеме обучения в высшей школе;
- ознакомиться с методиками подготовки и проведения лекций, лабораторных и практических занятий, семинаров, консультаций, зачетов, экзаменов, курсового и дипломного проектирования;
- приобрести опыт использования инновационных образовательных технологий.

Каждый обучающийся получает также индивидуальное задание, связанное с направлением своего научно-педагогического исследования, в частности самостоятельно проводит:

- лекцию (семинар, практическое занятие, лабораторную работу, консультацию);
- демонстрацию разработанных мультимедийных продуктов по техническим дисциплинам;
- презентацию изготовленных наглядных пособий;
- психолого-педагогическое тестирование
- деловые игры и другие инновационные формы занятий и т.д.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1 Учебная литература

1. Мандель, Б. Р. Педагогика : учебное пособие / Б. Р. Мандель. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 287 с. — ISBN 978-5-9765-1685-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125359>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Молоткова, Н. В. Методология профессионального становления преподавателя-исследователя в техническом вузе : учебное пособие / Н. В. Молоткова, А. И. Попов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-8265-2062-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99772.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Молоткова, Н. В. Педагогическое сопровождение творческого саморазвития студента в условиях цифровизации образования : учебное пособие / Н. В. Молоткова, А. И. Попов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-8265-2131-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99778.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Андриенко, О. А. Общие основы педагогики : учебно-методическое пособие / О. А. Андриенко ; под редакцией А. Ю. Швацкого. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2020. — 89 с. — ISBN 978-5-9765-4416-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142286>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Косолапова, Л. А. Педагогика как контекст конструирования учебных педагогических дисциплин : монография / Л. А. Косолапова. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 77 с. — ISBN 978-5-9765-0954-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122632>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Бейзеров, В. А. 105 кейсов по педагогике. Педагогические задачи и ситуации : учебное пособие / В. А. Бейзеров. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 84 с. — ISBN 978-5-9765-2079-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125315>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### 4.2 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

В первый день практики руководитель от образовательной организации проводит собрание, на котором выдает каждому обучающемуся утвержденное задание на практику, дает необходимые разъяснения по организации и проведению практики, оформлению и защите отчета.

Обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой практики, шаблоном отчета по практике, принять задание на практику к исполнению.

В первый день практики обучающийся обязан своевременно прибыть на место прохождения практики, имея при себе направление на практику, задание на практику, шаблон дневника практики, иные документы, предусмотренные правилами внутреннего распорядка профильной организации.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

Задача улучшения качества подготовки специалиста решается совершенствованием всей системы обучения. Под системой обучения понимается целостное дидактическое образование взаимосвязанных элементов: целей, предметного содержания, методов обучения, средств и организационных форм обучения, методов диагностики и контроля достижения поставленных целей обучения.

### Проектирование целей обучения

Планирование представления студентам любой информации следует начинать с проектирования целей обучения. В качестве цели обучения мы понимаем предполагаемый заранее результат обучения. Описание учебной цели должно содержать высказывания, передающие желательное состояние, которое обучающийся должен будет в состоянии продемонстрировать после изучения курса лекций или лабораторного занятия.

Выделяют следующие иерархические уровни целей обучения:

- социальные цели, задающие общее направление деятельности всех учебно-воспитательных учреждений общества;
- педагогические цели определенного этапа профессиональной подготовки;
- цели изучения отдельных курсов, входящих в состав предмета;
- цели разделов и тем (модулей);
- цели отдельных учебных занятий.

Помимо уровней целей обучения различают категории целей:

- цели из когнитивной области – относятся к сфере мышления;
- цели из психомоторной области – относятся к сфере действий;
- цели из аффективной области – относятся к сфере чувств.

Цели должны быть четко и однозначно сформулированы, чтобы любой обучаемый мог узнать, чему хочет его научить автор цели – преподаватель. Определить, достигнута

ли студентом учебная цель, мы можем, наблюдая его действия после обучения. Поэтому важнейшим признаком описания цели является однозначность определения действия студента после обучения.

На практике Вы можете, например, поступить следующим образом. Сначала устанавливаете направляющую цель всей учебной дисциплины с учетом квалификационных требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для данного направления.

Затем формулируете в качестве «грубых» целей ее отдельных частей (курса лекций, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования). Наконец, разрабатываете «тонкие» цели – цели конкретной лекции, отдельной лабораторной работы и пр. Реализация сформированных таким образом структур «тонких» и «грубых» целей позволяет в итоге достичь результатов, сформулированных в направляющей цели изучения данной дисциплины.

### **Проектирование структуры и содержания технических дисциплин**

Важнейшим звеном системы обучения является ее содержание, подчиняющее себе все нижерасположенные компоненты учебного процесса. Обычно цели могут быть достигнуты с помощью различного учебного материала. Чем лучше этот материал отбирается, в том числе с точки зрения психологии обучения, тем выше вероятность достижения цели.

Проблема отбора и структурирования учебного материала чрезвычайно важна для практики преподавания в связи с так называемым «информационным взрывом», с невозможностью в отведенное для обучения данной дисциплине время изложить постоянно растущий объем информации. В пользу необходимости отбора и структурирования учебного материала говорят также следующие аргументы:

- если в учебном материале выделены основные понятия и законы, их физический смысл, то весь предмет будет более понятным и легче усваиваемым;
- если информация структурирована, то повышается мотивация студентов и создается положительный эмоциональный фон обучения.

Чтобы правильно выбрать рациональные методы передачи информации и ее усвоения, необходимо систематизировать и структурировать материал, провести его исследование. На современном этапе развития науки эта задача решается при помощи системно-структурного анализа учебного материала.

Каждая наука состоит из некоторого ограниченного числа основных учений (элементов системы), которые по своей значимости в развитии науки занимают примерно одинаковое место. Эти учения могут быть отражены в структуре в виде модулей.

При выделении модулей следует учитывать, что большое их число приводит к механическому дроблению материала и исчезновению целостности изучаемого курса, а также затрудняет нахождение внутри дисциплинарных и междисциплинарных связей. Это может создать у обучаемого представление о науке, как о случайно подобранных главах и лекциях, не связанных между собой. В то же время малое количество модулей может привести к разрушению системы, превращению одного из них в систему, поглотившую все остальные.

Модули следует формировать на основе анализа современного состояния конкретной технической науки, просмотра учебников, монографий, журналов. Модули могут находиться между собой в отношении координации и субординации. При отборе учебного материала предпочтение следует отдавать материалам, показывающим внутри дисциплинарные связи между модулями, так как такой материал позволяет многосторонне рассматривать изучаемый объект и междисциплинарные связи, которые показывают обучаемому границы конкретной науки и места соприкосновения со смежными науками.



При выборе междисциплинарного материала предпочтение следует отдавать информации, которая в наибольшей степени связана с основными модулями изучаемого курса и ориентирована на предметную среду деятельности специалиста.

В формировании системных научных знаний важную роль играет не только обоснованно отобранный предметный материал, но и последовательность его изучения, которая определяется следующими тремя принципами: системностью, доступностью и научностью. Наиболее простой способ изучения материала – линейный, когда последовательно, закончив изучение содержания одного раздела (модуля), переходят к другому. По такому принципу построены многие учебники и лекционные курсы.

Недостатками рассматриваемого метода является слабое использование внутри дисциплинарных связей, формирование не системы, а разрозненных знаний, забывание студентами к концу обучения материала начала курса. Этот недостаток в некоторой степени ослабляется при использовании концентрического (спирального) метода. При таком способе введения информации в учебный процесс материал излагается поэтапно с периодическим возвращением к пройденному материалу, но уже на более высоком уровне.

Преимущество спирального метода – показ диалектики развития научных представлений и относительности наших знаний. Однако этот способ используется значительно реже, он рассчитан на студентов, обладающих развитой системой мыслительных операций, так как смена и расширение представлений сопряжены с переосмысливанием и переоценкой ранее усвоенных знаний.

Один из недостатков концентрического метода состоит в том, что неполные первоначальные представления могут откладываться в памяти обучающихся прочнее последующих, и процесс их дополнения и развития довольно сложен и трудоемок. После отбора содержания и проектирования структуры технической дисциплины в целом переходят к проектированию отдельных тем и занятий.

Эффективность усвоения материала будет зависеть от структуры его представления. Основная структура включает следующие элементы: вступление, которое представляет собой план учебного занятия, краткое изложение содержания основных разделов с мотивированными переходами между ними; главная часть, в которой представлена новая информация; заключение, обычно содержащее выводы по теме занятия или повторение основных его тезисов.

Предметная структура представляет собой последовательность связанных элементов, описывающих свойства отдельного предмета, технического объекта, процесса и т.д. После полного рассмотрения одного предмета, переходят к рассмотрению другого предмета.

Аспектная структура основана на поэтапном сравнении отдельных признаков различных предметов. Если у студентов мало предшествующих знаний и преподавателю нужно сообщить им как можно больше сведений о предмете, структура с ориентацией на предмет более предпочтительна, так как при этом приводятся сведения только описательного характера и не приводится сравнение с аналогичными предметами. Для студентов с более высоким уровнем подготовки предпочтительнее структурировать материал с ориентацией на аспекты, поскольку в этом случае обучение ведется не только путем описания предметов, но и путем их сравнения, что способствует более эффективному усвоению материала.

Комбинированная структура, хорошо зарекомендовавшая себя на практике, заключается в последовательном формировании вертикальных связей при изучении одного объекта или процесса, затем горизонтальных связей между различными объектами или процессами, углублении и закреплении системы знаний при проведении различных форм учебных занятий, текущем контроле.

Дескриптивная структура представляет собой описательный способ представления технического объекта (процесса) по следующей схеме: существующее состояние – прогнозируемое состояние – способы решения проблемы – результаты. Типичная дескриптивная структура характерна для описания патентов.

Диалектическая структура базируется на известной из философии триаде: тезис, антитезис, синтез. Тезис состоит в утверждении какого-либо понятия, антитезис – в его отрицании. После этого в синтезе достигается единство противоположностей, при котором противоречие устраняется.

Синтез в свою очередь становится тезисом, сформированным на более высоком уровне, которому можно снова противопоставить антитезис и т.д. При этом происходит познавательное движение вперед. В качестве примера тезиса можно привести корпускулярную теорию света И. Ньютона (XVIII в.), антитезиса – волновую теорию Г.Х. Гюйгенса (XIX в.), синтеза – квантовую теорию Н. Бора и В. Гейзенберга (XX в.). Использование диалектической структуры придает представляемому материалу эмоциональную окраску, повышает силу аргументации и убеждения.

Таким образом, различные подходы к отбору и структурированию учебного материала, – это как бы сечения в единой системе научной дисциплины, сделанные под разными углами. При преподавании конкретной технической дисциплины следует выбрать такой способ, который бы наиболее полно отвечал целям обучения. Таким образом, в зависимости от специфики учебного материала (его тематики, объема и др.), а также целей обучения следует использовать различные способы формирования его структуры.

### **Выбор методов обучения**

Достижение целей обучения зависит не только от правильно выбранного предметного содержания, но и методов обучения. Методы обучения – это система целенаправленных и упорядоченных взаимодействий между преподавателями и студентами, обеспечивающих реализацию педагогических целей обучения.

Основной критерий выбора методов обучения – его педагогическая эффективность, т.е. количество и качество усвоенных знаний, которые нужно оценивать с учетом затраченных преподавателем и студентам и усилий, средств и времени. Поскольку универсального, оптимального метода, который можно было бы использовать всегда и всюду, не существует, каждый преподаватель самостоятельно выбирает метод обучения и определяет конкретные методы его применения. Чем лучше преподаватель знает свою дисциплину, владеет психолого-педагогическими закономерностями процесса обучения, тем больше вероятность выбора наиболее эффективного метода обучения.

Отечественная психология рассматривает процесс учения как деятельность, поэтому задача обучения состоит в формировании навыков познавательной деятельности. Решающую роль в этом играет ориентировочная основа деятельности, которая представляет собой систему ориентиров (указаний), даваемых преподавателем или самостоятельно выделяемых обучаемым.

Если расположить методы обучения в порядке понижения числа задаваемых ориентиров, то получается следующая последовательность: 1 – алгоритмизированное, 2 – программированное (линейное), 3 – программированное (разветвленное), 4 – проблемно-программированное, 5 – проблемное, 6 – проблемно-поисковое, 7 – поисковое, 8 – исследовательское.

Данная последовательность методов обучения систематизирована по понижению числа ориентиров, т.е. по уровню допускаемой самостоятельности и творческой активности студентов. При этом при переходе от алгоритмизированного обучения к

исследовательскому меняется не только число ориентиров, но и научный характер их содержания.

При алгоритмизированном обучении учащимся даются предписания к выполнению отдельных действий и операций, касающихся узких и частных вопросов изучаемой науки. При исследовательском обучении ориентиры представлены в виде системы изучаемой науки, ее учений, внутри дисциплинарных и междисциплинарных связей.

### **Средства**

Средства обучения – это материальные объекты, при помощи которых преподаватель и студент, используя содержание, методы и организационные формы обучения, достигают поставленные перед ними цели. К средствам обучения относятся учебная книга (учебник, пособие), научное и учебное оборудование лабораторного практикума, демонстрационные модели и устройства, технические средства обучения (кодоскоп, эпипроектор, диапроектор, кинопроектор, компьютер) и т.д.

Одна из важнейших черт современного образования – применение технических средств обучения (ТСО), предназначенных для улучшения условий педагогического труда, повышения наглядности в обучении. ТСО представляет собой совокупность дидактических материалов и технических устройств, используемых для передачи информации, контроля и обучения.

Информационные ТСО предназначены для обеспечения канала прямой передачи – преподаватель – студент; контролирующие – для обеспечения канала обратной связи; обучающие – для обучения с замкнутым циклом управления. Применение ТСО улучшает дидактические условия учебно-познавательной деятельности, расширяет дидактический инструмент, с помощью которого преподаватель управляет процессом обучения, усиливает информативность изучаемого материала. Известная пословица: «Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать» недалеко от истины.

Доказано, что только 15 % информации запоминается при слуховом восприятии, 25 % – при зрительном и 65 % – при одновременном слуховом и зрительном. Более 2/3 людей, особенно молодых, обладают преимущественно зрительной памятью.

В психологии выделяют три типа приема и передачи информации, соответствующие трем типам мышления: речевое, образное и сенсорное. Дидактически обоснованное применение средств обучения способствует развитию мышления студентов.

В настоящее время большое внимание уделяется проектированию мультимедийных дидактических средств различного назначения: электронных учебников, тренажеров, виртуальных лабораторных практикумов, включая лаборатории удаленного доступа, АРМ студента и др.

В связи с этим преподаватель должен знать принципы электронной дидактики, уметь разрабатывать и эффективно использовать в учебном процессе компьютерные обучающие системы. Средствами обучения техническим дисциплинам являются также специализированные пакеты прикладных программ, обеспечивающие различные аспекты инженерной деятельности: MathCAD, AutoCAD, Pro/ENGINEER, Pro/MECHANICA, Lab VIEW, ChemCAD, АРМ Win Machine, Компас, Кредо и др.

### **Особенности различных форм обучения**

Выбор форм обучения базируется на следующих принципах.

1. Организационные формы обучения должны в максимальной степени отражать организацию изучаемой науки (теоретические и экспериментальные исследования, обсуждение результатов, доклады на конференциях, публикации, проектирование опытных образцов и т.д.).

2. Формы обучения в техническом вузе должны соответствовать видам и формам инженерной деятельности (проектированию, конструированию, изготовлению, ремонту, монтажу, эксплуатации технических объектов).

3. Формы обучения должны соответствовать этапам формирования умственных действий: создание мотивации – разъяснению ориентировочной основы действия – формирования действия в материализованном виде, во внешней и внутренней речи, формирование действия как умственного.

Основными формами обучения в техническом вузе являются лекции, практические и лабораторные занятия, производственная практика, курсовое и дипломное проектирование.

Лекция – одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное устное изложение преподавателем учебного материала. Такая форма передачи знаний возникла еще в средневековых университетах. Тогда это слово точно отражало характер деятельности преподавателя. В XIII – XV веках, когда в Европе не получило еще распространение книгопечатание, сочинения ученых переписывались от руки и поэтому существовали в немногих экземплярах. Получить такое сочинение для изучения каждый студент, конечно, не мог, и университетские преподаватели в буквальном смысле читали свои или чьи-то философские и религиозные трактаты, сопровождая чтение комментариями. На протяжении веков, прошедших с тех пор, очень многое изменилось.

Учебная книга перестала быть редкостью и роскошью, в последние десятилетия широкое распространение получили компьютерные формы хранения и передачи информации. Однако лекция всегда была и до сих пор остается неотъемлемой частью учебного процесса, важнейшей формой изложения учебного материала в высших учебных заведениях во всем мире. Дело в том, что лекция как способ сообщения знаний имеет большое количество достоинств.

1. Лекция – это путеводитель студентов в дальнейшей самостоятельной учебной и научной работе. Она позволяет сориентировать студентов по рассматриваемой научной проблеме, раскрыть наиболее существенные стороны, дать анализ различных взглядов, указать наиболее значительные научные работы, посвященные данной проблеме.

2. Лекция является не только источником новой научной информации, но и средством формирования научного мышления. (Особенно, если лекция проблемная и лектор является известным ученым, руководителем научной школы).

3. Лекция влияет на все остальные формы учебной работы в вузе. В соответствии с теорией поэтапного формирования умственных действий она знакомит студентов с предстоящей познавательной деятельностью по усвоению учебного материала, дает обучаемому необходимые для этого ориентиры и является первой в иерархической системе других организационных форм обучения в вузе.

4. В ряде случаев лекция выполняет функцию основного источника информации (при отсутствии учебников и учебных пособий, чаще по новым курсам). В таких ситуациях только лектор может методически помочь студентам в освоении учебной дисциплины.

5. Лекция является способом передачи не только когнитивных (набора теорий и фактов), но и аффективных знаний (эмоций). Эмоциональный контакт способствует повышению у студентов мотивации к овладению теоретическими знаниями и практическими навыками в данной предметной области.

6. Реализация на лекции обратной связи слушатель – лектор способствует выявлению характерных ошибок в восприятии студентами научных знаний (интерактивные компьютерные обучающие программы).

Основные требования к лекции: научность, доступность, системность, наглядность, эмоциональность, обратная связь с аудиторией, связь с другими организационными

формами обучения. Споры о роли и месте лектора в учебном процессе непрерывно продолжаются среди преподавателей и методистов. Противники лекционной формы обучения ссылаются на пассивность слушателей, отсутствие самостоятельности, замену лекцией учебника.

С другой стороны, хорошая лекция – это творческое общение лектора с аудиторией, а эффект такого обучения в познавательном и эмоциональном отношении значительно выше, чем при чтении студентами соответствующих текстов. Следовательно, современная лекция должна быть не столько способом передачи информации, сколько способом передачи студенту типа мышления преподавателя.

Цель лабораторных занятий – углубленное изучение научно-теоретических основ учебной дисциплины и овладение современными навыками проведения эксперимента в данной предметной области. На лабораторных работах студенты включаются в процесс познания физических, химических, электротехнических и других явлений, принимая непосредственное участие в экспериментах. Это позволяет изучить работу машин, приборов, освоить приемы исследования процессов и анализа веществ, навыки работы с лабораторной техникой.

Тематика лабораторных работ подбирается так, чтобы был охвачен наиболее важный материал курса. Для каждой работы разрабатывают соответствующие методические указания, где излагают ее цели и задачи, порядок проведения эксперимента, указывают необходимое оборудование, приборы, технические средства, правила техники безопасности, приводят требования к качеству подготовки отчетов и порядок их защиты. Обычно лабораторные работы проводят после лекций по теме, что соответствует теории поэтапного формирования умственных действия обучаемых в материализованном виде.

Выполнение лабораторных работ происходит во фронтальной, цикловой и индивидуальной формах. При фронтальной форме организации занятий все студенты одновременно выполняют одну и ту же работу, что существенно облегчает организацию и проведение, руководство ими, но имеет и недостатки. Это трафаретность действий, заимствование друг у друга приемов их выполнения и существа решаемых задач без понимания глубокого смысла и т.д. При цикловой форме работы делятся на несколько циклов, соответствующих разделам данной дисциплины, и студенты выполняют лабораторные работы по графику. Например, можно объединить в цикл пять лабораторных работ при наличии 5 одинаковых стендов и проводить занятие с группой студентов в 25 человек.

При индивидуальной форме организации каждый студент выполняет лабораторные работы самостоятельно. Все студенты работают по различным темам, очередность выполнения которых регулируется графиком. В этом случае, возможно, учесть определившиеся научные интересы и склонности отдельных студентов. Индивидуальная форма организации лабораторных занятий педагогически наиболее целесообразна, но требует от преподавателя четкого руководства работой студентов и постоянного контроля за ее выполнением.

Лабораторный практикум позволяет осуществить активизацию и интенсификацию познавательной деятельности. Под активизацией понимается повышение мотивации, активности, творческой самостоятельности обучаемых, а под интенсификацией обучения – передача студентам большого объема информации при неизменной продолжительности обучения. Это может быть достигнуто при построении лабораторного практикума как научного исследования, направленного на решение комплексной технической, химической и т.п. задач. Таким образом, лабораторный практикум не только вырабатывает у студентов определенные экспериментальные навыки, но и развивает научное мышление, пробуждает интерес к науке, приобщает к научному поиску, формирует умение проникать в сущность изучаемых явлений и процессов.

Цель практических занятий – закрепление знаний путем вовлечения студентов в решения различного рода учебно-практических задач, выработки навыков пользования вычислительной техникой и справочной литературой. Практические занятия должны охватывать наиболее важные разделы курса, предусматривающие формирование умений и навыков. На них студенты должны освоить те методы расчета, с которыми им придется столкнуться в профессиональной деятельности в качестве конструкторов, технологов, проектировщиков.

Подготовка практического занятия включает подбор типовых и нетиповых задач, заданий, вопросов, методических материалов, проверку готовности аудиторий, технических средств обучения. Сложность практических занятий рекомендуется наращивать постепенно, но постоянно. В решении задач студентам надо дать полную самостоятельность, прибегая к решению у доски только в тех случаях, когда возникают общие для всей аудитории затруднения.

Современный инженер должен владеть способами и приемами принятия технико-экономических решений, часть из которых, как известно, связана с риском. Примеры самых различных ситуаций с разработкой смелых инженерных задач – хорошая основа практических занятий по специальным дисциплинам.

Еще одним методическим приемом проведения практических занятий служит обучение выделению практических задач из фона (фон – это отсутствие или избыток информации, а также психологические барьеры, т.е. вносимые допущения и ограничения, которых в действительности нет). Известно, что чем больше задач решит обучаемый, тем лучшими навыками он овладеет.

В условиях высшей школы для стимулирования желания студентов решать как можно больше задач рекомендуется рейтинговая система, в которой текущий рейтинг студента будет зависеть от общего числа решенных задач.

Производственная практика – специальная форма организации учебного процесса, которая обеспечивает студентам возможность получения профессиональных знаний, умений, навыков непосредственно на производстве, при выполнении обязанностей рабочего и инженерно-технического работника соответственного направления (или наблюдения за производственной деятельностью и функционированием производства и их анализа).

Производственная практика входит в образовательные программы инженерной подготовки, так как достижение целей обучения невозможно без получения будущим инженером профессиональных навыков. Главная цель производственной практики – закрепление теоретических знаний студентов в процессе освоения ими производственной деятельности. Во время производственной практики студенты знакомятся со структурой предприятия; с функциями различных служб и отдельных специалистов; с основными технологическими процессами; с техническими характеристиками оборудования; с нормативно-технической документацией на сырье, полупродукты и конечные продукты.

Во время производственной практики студент изучает современную технику и технологию, все виды ресурсов (трудовые, материальные, финансовые, энергетические, информационные и т.д.) получает возможность участвовать в развитии производства конкретным трудом на рабочем месте и рационализаторскими предложениями.

В последние годы она еще более возросла в связи с тем, что высокий уровень практических профессиональных умений и навыков повышает конкурентоспособность выпускника на рынке труда; практикант может проявить себя и быть востребованным на данном производстве после получения диплома; для студентов, обучающихся по контракту с предприятием практика позволяет сократить адаптационный период.

Консультации предназначены для оказания магистрантам педагогически целесообразной помощи в самостоятельной работе по каждой дисциплине учебного плана. Они помогают не только студентам, но и преподавателям, являясь своеобразной

обратной связью, с помощью которой можно выяснить степень усвоения студентами программного материала. Обычно консультации связывают с подготовкой к зачетам и экзаменам, курсовым и дипломным проектированием.

Консультации проводят в соответствии с учебным планом, по желанию студентов или инициативе преподавателя. Магистранты должны тщательно готовиться к консультациям, прорабатывать конспект, научно-техническую литературу, чтобы задавать вопросы по существу. Нельзя превращать консультации в натаскивание студентов, они должны пробуждать стремление к самостоятельному углублению знаний.

Консультация лектора перед экзаменом может быть использована для достижения следующих целей: систематизации пройденного материала; разбора наиболее сложных вопросов; анализа наиболее часто встречающихся ошибок; ответов на вопросы студентов по курсу; решения задач экзаменационного типа; информации преподавателя о методике проведения экзамена; решения организационных вопросов, связанных с явкой студентов на экзамен, их поведением на экзамене и т.д.

В настоящее время, когда значение самостоятельной индивидуальной работы студентов существенно возрастает, роль консультаций становится все важнее. В мировой практике высшего технического образования консультации имеют больший удельный вес, чем в отечественной, и обеспечиваются специальным институтом наставников-тьюторов.

Курсовое и дипломное проектирование (КП, ВКР) – важнейшая составляющая учебного процесса в техническом вузе, завершающая изучение целого ряда общеинженерных и специальных дисциплин. В ходе КП закрепляются навыки самостоятельного подхода к решению инженерных задач, совершенствуются умение, полученные на практических занятиях, во время лабораторных работ и производственных практик. КП представляет собой самостоятельную работу, в которой студент разрабатывает прогрессивные технические решения, согласно заданию и исходных данных для проектирования.

Тематика курсового проектирования вытекает из задач современного производства и перспектив его развития. Это может быть модернизация агрегатов, машин, аппаратов, реконструкция участка производства, проектирование нового производства или конструктивная разработка и расчет технологического оборудования.

Студент должен разработать текстовую и графическую техническую документацию, позволяющую создать объект проектирования. Законченный КП студент защищает на кафедре перед комиссией из нескольких преподавателей, включая руководителя проектирования. Практикуется также защита КП, выполненных по заданию предприятий, непосредственно на этих предприятиях.

При защите КП студент учится не только правильно излагать свои мысли, но и аргументировано отстаивать, защищать выдвигаемые решения, результаты проектирования, практические рекомендации по внедрению данного технического решения в производственный процесс. Темы КП, выполняемых студентами за весь период обучения по каждому направлению, подбираются таким образом, чтобы они вместе с ВКР составляли единую систему последовательно усложняемых и взаимосвязанных проектов, способствующих более глубокой проработке определенного объекта проектирования. ВКР – завершающий этап в подготовке студента, его профессиональном становлении.

При выполнении ВКР студент должен проявить умение квалифицированно ориентироваться в теоретических и прикладных разделах специальных и общепрофессиональных дисциплин, способность активно использовать полученные знания, в том числе и в области компьютерных технологий. Он должен уметь работать с научно-технической и справочной литературой, использовать современные методики технологических, механических и технико-экономических расчетов, уметь планировать эксперимент и использовать современные методы исследования, обосновать предлагаемые инженерные решения.

Темы ВКР определяются выпускающими кафедрами, как правило, с учетом потребностей производства по заказам предприятий. Студенту предоставлено право выбора темы. Он может и сам предложить тему ВКР с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Тема ВКР утверждается приказом по университету. В задании на выполнение ВКР выдаются исходные данные, а также задачи проектирования, рекомендуемый, примерный перечень графического материала. Задание на ВКР составляет преподаватель – руководитель проекта и утверждает заведующий кафедрой.

Одной из перспективных форм ВКР является выполнение комплексных проектов коллективом студентов нескольких специальностей. Такая работа организуется с целью проверки профессиональной компетентности будущих специалистов, коммуникативных навыков совместного решения комплексных инженерных задач в условиях, наиболее близких к реальной производственной деятельности. Она позволяет научить будущих специалистов современным методам и принципам моделирования коллективных решений сложных научно-технических проблем, на основе четко скоординированных взаимодействий различных специалистов. Защита ВКР позволяет оценить не только качество подготовки специалиста, но и педагогическую деятельность выпускающей кафедры и вуза в целом.

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это планируемая познавательная, организационно и методически направленная деятельность, осуществляемая без прямой помощи преподавателя, для достижения конкретного результата.

Составная часть СРС – индивидуальные занятия со студентами. Эффект от СРС можно получить только тогда, когда она организуется и реализуется в учебно-воспитательном процессе в качестве целостной системы, пронизывающей все этапы обучения в вузе. Подавляющему большинству поступивших в вузы формы и методы организации учебно-познавательной деятельности, в том числе и самостоятельной работы, малоизвестны. Так как без навыков самостоятельной работы обучение в вузе невозможно, студенты должны научиться выделять познавательные задачи, выбирать способы их решения, выполнять операции контроля за правильностью решения поставленной задачи, совершенствовать навыки реализации теоретических знаний.

При этом формирование навыков СРС может происходить как на сознательной, так и на интуитивной основе. Самостоятельная работа студента под руководством преподавателя протекает в форме делового взаимодействия: студент получает рекомендации преподавателя по организации самостоятельной деятельности, а преподаватель выполняет функцию управления через учет, контроль и коррекцию ошибочных действий. При этом преподаватель должен установить тип СРС и определить необходимую степень ее включения в изучаемую дисциплину.

### **Формы контроля и оценки знаний студентов**

Оценка знаний – один из существенных показателей, определяющих уровень усвоения студентами учебного материала, развития мышления. Существует несколько методов количественной оценки результатов обучения: регистрации, ранговой оценки, интервального измерения, тестирования. Суть метода регистрации состоит в том, что изучаемым объектом, различающимся на некоторых признаках, приписываются числа, характеризующие наличие или отсутствие определенного признака. При наличии признака объекту приписывается число "1", при отсутствии его число – "0". Затем числа суммируются.

Таким приемом преподаватель получает сведения о посещаемости занятий, о дисциплинированности, об успеваемости и т.д. Метод регистрации – наиболее доступный и широко применимый преподавателями метод оценки. Он не позволяет измерить качество знаний, но по совершенным студентом ошибкам допускает суждение о степени



развития некоторого качества. Метод ранговой оценки заключается в том, что объекты располагаются в порядке изменения величины какого-либо признака объекта, затем объектам по их месту в полученном ряду приписывается порядковое число, которое и называется рангом, а саму операцию присвоения места называют ранжированием; обычно объекты с большей величиной признака получают больший ранг.

Существующая балльная оценка тоже основана на этом методе. Четырехбалльная шкала – 5, 4, 3, 2 – грубо оценивает знания обучаемых, более точное распределение по рангам будет в десятибалльной или стобалльной шкалах. Разновидностью рангового метода является рейтинговая система оценки знаний, заключающаяся в оценке большинства результатов познавательной деятельности студента – всех видов контроля, активности на занятиях; самостоятельной внеаудиторной работы, участие в НИР и т.д.

Студент набирает определенное количество баллов по каждому виду деятельности, далее проводится их суммирование и ранжирование учащихся в порядке понижения набранных чисел. Результаты рейтинга влияют на итоговую оценку за прохождение курса в зачетных единицах. Например, первым десяти процентам студентов выставляется отличная оценка (максимальная сумма зачетных единиц) без сдачи экзамена.

Опыт использования рейтинговой системы оценки знаний в технических вузах показывает, что такой контроль эффективен, если он вводится с первых дней обучения, охватывает все дисциплины учебного плана, если результаты обрабатываются с использованием информационных технологий. Метод интервального измерения применяется для таких объектов, для которых могут быть найдены эталоны измерения. Например, длительность (в минутах) сборки электросхемы, точность определения размера клетки, массы образца и т.п.

Метод тестирования широко известен за рубежом. Однако в нашей стране в силу различных причин тесты разного назначения и качества появились не так давно. Тест – это объективное и стандартизированное измерение, предназначенное для установления количественных и качественных психофизиологических характеристик, а также знаний, умений и навыков испытуемого.

Важнейшими требованиями, предъявляемыми к тестам, являются валидность, надежность, релевантность объективность, дифференциация. Валидность – требование соответствия содержания теста целям обучения, проверяемому признаку или качеству знания.

Надежность – требование стабильности показателей при повторных испытаниях равноценными вариантами теста.

Релевантность – соблюдение взаимосвязи между содержанием теста и тем, что давалось в процессе обучения. Дифференциация – распределение обучаемых по результатам тестирования на подгруппы в соответствии с уровнем знаний.

Объективность – оценки должны быть одинаковы у всех проверяющих преподавателей. Последовательность вопросов в тестах должна определяться логикой науки и целями тестирования.

Оптимальными по объему считаются тестовые задания, состоящие из 10 – 12 вопросов. Наибольшее распространение получили выборочные тесты, хотя многие преподаватели считают, что они не приучают к умению логически мыслить.

Обучающая функция контроля значительно увеличивается, если вопросы в задании связываются в логические линии. Отношение к тестам как методу контроля знаний в педологической среде колеблется от полного непризнания их возможностей до неоправданного энтузиазма, связанного с представлением о том, что их легко и просто разработать. На самом же деле тестирование – это диагностическая деятельность педагога-профессионала, требующая специальной подготовки и строгого соблюдения всех требований и процедур.

Зачет и экзамен как итоговая форма контроля. Зачет проводится либо по части дисциплины, либо по отдельной дисциплине небольшого объема (продолжительностью один семестр). Он может быть дифференцированным (с оценкой) или недифференцированным (зачтено, / не зачтено). Зачеты сдаются на зачетной неделе, иногда – досрочно. Студентам заранее выдаются вопросы для сдачи зачета.

Студенты, хорошо прошедшие все точки промежуточного контроля, могут получить зачет «автоматом». Содержание экзаменационных вопросов и задач должно соответствовать программе курса. Так как экзамен строится на выборочном учебном материале, число вопросов должно быть таким, чтобы была обеспечена проверка усвоения основного материала курса, т.е. должны быть представлены вопросы по всем основным разделам курса. Оценка знаний осуществляется в зависимости от научной речи отвечающего, от знания логического и фактографического материала.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения практики используется материально-техническая база в следующем составе.

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643.
Компьютерный класс	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	

## 7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Формы промежуточной аттестации по практике приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет с оценкой	4 семестр

Отчет по практике, формируемый обучающимся по итогам прохождения практики, содержит:

- титульный лист;
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание, планируемые результаты практики;
- отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики;
- дневник практики;
- аннотированный отчет.

Аннотированный отчет о прохождении практики должен включать краткое описание проделанной работы.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по практике и индикаторами достижения компетенций.

#### **ИД-5 (УК-3) Имеет опыт планирования и корректирования работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Вырабатывает стратегию сотрудничества	Зач01
Организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	Зач01
Планирует командную работу с учетом мнений членов команды	Зач01
Распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Что лежит в основе структурной схемы направлений развития команды?
2. Назовите ситуации, негативно влияющие на команду.
3. Каковы факторы жизнедеятельности команды?
4. Дайте характеристику стадий развития группы.
5. В чем специфика этапов жизнедеятельности команды?
6. Сформулируйте рекомендации по целенаправленному командообразованию.
7. Приведите структуру навыков, которыми должны обладать члены команды.
8. Назовите принципы построения команд.
9. Какие можно выделить подходы к формированию состава команд?
10. Каков порядок формирования миссии команды?
11. В чем заключаются проблемы функционирования команды?
12. Назовите мероприятия по усилению сплоченности команды.
13. В чем состоят направления повышения эффективности работы команды?
14. Что следует отнести к символам сплоченности команды?
15. Что включает структура направлений внутренней интеграции команд?
16. Дайте характеристику ролевой структуры самоуправляемой команды.
17. Приведите семь отличительных признаков самоуправляемой команды.
18. Перечислите направления развития самоуправляемых команд.

#### **ИД-4 (ОПК-1) Имеет опыт выбора критериев для оценки результатов исследовательской деятельности**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Определяет сущность, структуру, особенности развития исследуемого явления	Зач01
Определяет основные характеристики исследуемого явления	Зач01
Обосновывает выбираемые критерии, исходя из задач исследования и условий проведения исследования	Зач01
Проводит уточнение и корректировку критериев по ходу исследования	Зач01
Проводит обработку полученных данных с целью установления корреляционной зависимости между критериями и показателями исследуемого явления	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Что понимается под термином «исследование»? Приведите примеры исследований в машиностроении.
2. Какие критерии могут быть положены в основу классификации научных исследований?

3. Какую роль в научном исследовании играет выбор подходов к исследованию? Какие подходы к исследованию вам известны?
4. Дайте определение термину «гипотеза». Охарактеризуйте значение гипотезы в научном исследовании.
5. Что понимается под эмпирическими и теоретическими исследованиями? Существует ли зависимость между ними?
6. Назовите особенности и виды экспериментальных исследований. Приведите пример эксперимента в машиностроении.
7. Чем, на ваш взгляд, обусловлена необходимость проведения исследований?
8. Что вы понимаете под термином «методология исследования»? Какова роль методологии в научном исследовании объектов и процессов?
9. К каким видам методов можно отнести статистические исследования?
10. Установите связь между такими терминами как «методология», «методика», «техника исследования» и «процедура исследования».
11. В каких документах формулируются актуальные направления и комплексные проблемы исследований?
12. С какой целью выполняются прогнозы фундаментальных, поисковых, прикладных научных исследований и опытно-конструкторских разработок?

**ИД-1 (ОПК-14) Имеет опыт преподавания по образовательным программам в области машиностроения**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Определяет цели и задачи занятия, планирует его с учетом особенностей преподаваемой дисциплины	Зач01
Использует различные средства, методы и формы организации учебной деятельности	Зач01
Использует технические средства обучения при проведении занятий	Зач01
Применяет различные диагностические средства, формы контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Что такое Федеральный государственный образовательный стандарт?
2. Какова цель создания ФГОС?
3. Какую роль играет работа с ФГОС в профессиональной деятельности преподавателя?
4. Что такое учебный план? Какие виды учебных планов выделяются?
5. Какова структура учебного плана? Какую основную информацию он несёт?
6. На какие части обычно делятся предметы в учебном плане? Для чего необходимо это деление?
7. Раскройте суть принципа системности знаний и охарактеризуйте способ его воплощения в учебном плане.
8. Как вы думаете, преподавателями каких дисциплин из учебного плана бакалавриата «Технологические машины и оборудование» могли бы работать выпускники вашей программы магистратуры? Почему?
9. Для чего предназначена рабочая программа? Кто её составляет?
10. Какую роль играет мультимедийное сопровождение занятий в современном процессе обучения?
11. Перечислите элементы методического обеспечения лекции, семинара, практического занятия и других видов занятий.
12. Разработка (подготовка, подбор) каких элементов учебно-методического обеспечения занятий целиком зависит от преподавателя?

13. Какие умения требуются преподавателю, чтобы составить хорошие задания для различных типов контроля?

14. Какие из форм контроля представляются вам наиболее продуктивными?

15. Назовите достоинства и недостатки каждой из форм контроля: реферата, контроля по индивидуальным карточкам, тестового контроля.

## **8.2. Критерии и шкалы оценивания**

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используются следующие критерии и шкалы.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и дал исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и уверенно отвечал на заданные вопросы, допуская несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, при ответах на некоторые вопросы допускал существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, либо при ответах на вопросы не дал удовлетворительных ответов.

Результат обучения по практике считается достигнутым при получении обучающимся оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор  
Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 15 » \_\_\_\_\_ февраля 20 24 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**Б2.О.02.01(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика**  
(шифр и наименование практики в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

**15.04.02 Технологические машины и оборудование**  
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

**Химическое машино- и аппаратостроение**  
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: **очная**

Кафедра: **Техника и технологии производства нанопродуктов**  
(наименование кафедры)

Составитель:

**К.Т.Н., ДОЦЕНТ**  
степень, должность

\_\_\_\_\_   
подпись

**Т.В. Пасько**  
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_   
подпись

**А.Г. Ткачев**  
инициалы, фамилия



## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Практика входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 - Результаты обучения по практике

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике
<b>ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования</b>	
ИД-5 (ОПК-1) Имеет опыт решения научно-исследовательских задач	определяет вид испытаний и выбирает средства испытаний
	пользуется методами анализа результатов испытаний, статистической обработки информации и оценки точности измерений испытываемой продукции химического машиностроения и аппаратостроения
	обрабатывает, оформляет, анализирует результаты испытаний
<b>ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса</b>	
ИД-1 (ОПК-2) Знает основные подходы к разработке нормативно-технической документации	определяет вид нормативно-технических документов
	определяет состав информации для разработки технических условий в соответствии с ЕСКД
	выбирает информацию для разработки технологических инструкций для производства продукции химического машиностроения и аппаратостроения
	определяет основные методы производства, технические условия и средства, а также технологические нормативы и порядок осуществления производственного процесса на предприятии химического машиностроения и аппаратостроения для разработки технологического регламента
ИД-3 (ОПК-2) Имеет опыт использования документированных методик контроля и проведения испытаний	устанавливает условия разработки паспорта безопасности
	использует нормативно-техническую и правовую документацию при проведении испытаний, при аттестации средств испытаний и методик испытаний
	использует технологию и порядок организации процесса испытаний продукции химического машиностроения и аппаратостроения
ИД-4 (ОПК-2) Имеет опыт измерения параметров продукции химического машиностроения и аппаратостроения	пользуется основными методами измерений параметров продукции химического машиностроения и аппаратостроения
	использует методы измерения параметров продукции химического машиностроения и аппаратостроения
<b>ОПК-3 Способен организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов</b>	

ИД-1 (ОПК-3) Умеет организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов	проводит предварительную оценку для обеспечения эффективности модернизации продукции химического машиностроения и аппаратостроения
	представляет и проводит рассмотрение предложений по совершенствованию продукции химического машиностроения и аппаратостроения
	организует работы по разработке необходимой технической документации и изготовлению образцов продукции или ее составных частей
	проводит типовые испытания и оценку целесообразности изменения продукции
ИД-3 (ОПК-3) Имеет опыт организации работы коллектива исполнителей, принятия решения в условиях спектра мнений	согласовывает изменения в комплекте конструкторской документации
	осуществляет корректировку технологического процесса производства усовершенствованной продукции
<b>ОПК-12 Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</b>	
ИД-4 (ОПК-12) Имеет опыт верификации разработанных методик испытаний технологических машин и оборудования	разрабатывает программу организационно-технических мероприятий по верификации (внедрению) методики
	анализирует и принимает решение о соответствии/несоответствии реализуемой методики требованиям нормативного документа на эту методику

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ВИД, ТИП, ОБЪЁМ ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики: производственная.

Тип практики: Технологическая (проектно-технологическая) практика

Способ проведения практики: стационарная; выездная.

Форма проведения практики: дискретно.

Объем практики составляет 6 зачетных единиц, продолжительность – 216 часов.

Ниже приведено распределение общего объема практики (в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом).

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	4 семестр
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>37</b>
консультации	36
промежуточная аттестация	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>179</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>216</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В ходе практики обучающиеся должны:

- пройти инструктаж и соблюдать правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда;
- ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка организации, на базе которой обучающийся проходит практику;
- изучить конструкции и технические характеристики оборудования, проектно-конструкторскую и технологическую документацию, методы технологического обслуживания, измерения и контроля основных параметров оборудования, методы контроля качества продукции;
- изучить организацию научно-исследовательской, проектно-конструкторской, рационализаторской и изобретательской работы;
- провести отработку методик измерений и проведения научных исследований по теме работы;
- приобрести опыт составления отчета по теме или ее разделу.

Каждый обучающийся получает также индивидуальное задание, связанное с

- сбором, обработкой, анализом и систематизацией научно-технической информации по теме работы;
- составлением обзора литературы;
- постановкой задачи исследования;
- участием в создании экспериментальных установок;
- отработкой методик измерений и проведения научных исследований по теме работы.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1 Учебная литература

1. Сагдеев, Д. И. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента : учебное пособие / Д. И. Сагдеев. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 324 с. — ISBN 978-5-7882-2010-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79455.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Кулагина, Т. А. Планирование и техника эксперимента : учебное пособие / Т. А. Кулагина, О. П. Стебелева. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2017. — 56 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84298.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Киценко, Т. П. Методология, планирование и обработка результатов эксперимента в научных исследованиях : учебно-методическое пособие / Т. П. Киценко, С. В. Лахтарина, Е. В. Егорова. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020. — 70 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93862.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Статистические методы обработки, планирования инженерного эксперимента : учебное пособие / составители А. М. Емельянов [и др.]. — Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. — 93 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55912.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Ягелло, О. И. Методы квалиметрии в задачах повышения качества машиностроительной продукции : учебное пособие / О. И. Ягелло. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-4486-0421-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79804.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Фещенко, В. Н. Обеспечение качества продукции в машиностроении : учебник / В. Н. Фещенко. — Москва : Инфра-Инженерия, 2019. — 788 с. — ISBN 978-5-9729-239-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86607.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Серенков, П. С. Методы менеджмента качества. Контроль и испытания продукции : учебное пособие / П. С. Серенков, Е. Н. Савкова, Н. А. Жагора. — Минск : Новое знание, 2015. — 480 с. — ISBN 978-985-475-754-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64771>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### 4.2 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

В первый день практики руководитель от образовательной организации проводит собрание, на котором выдает каждому обучающемуся утвержденное задание на практику, дает необходимые разъяснения по организации и проведению практики, оформлению и защите отчета.

Обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой практики, шаблоном отчета по практике, принять задание на практику к исполнению.

В первый день практики обучающийся обязан своевременно прибыть на место прохождения практики, имея при себе направление на практику, задание на практику, шаблон дневника практики, иные документы, предусмотренные правилами внутреннего распорядка профильной организации.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

Аттестация по итогам практики проводится на основании защиты оформленного отчета и отзыва руководителя или куратора практики. По итогам положительной аттестации выставляется дифференцированная оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно) по 5-балльной шкале в ведомость и зачетную книжку.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения практики используется материально-техническая база в следующем составе.

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643
Лаборатория «Синтез и применение углеродных наноматериалов»	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: печь, ротаметры, вакуумный сушильный шкаф, пресс, механическая мешалка, УЗ шкаф и генератор, весы, весы аналитические, дистиллятор, озонатор, морозильная камера, штативы универсальные, шкаф вытяжной	
Лаборатория «Аналитические методы исследования»	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: электронные весы, анализатор размеров частиц дзета потенциала, электронный микроскоп, Фурье-спектрометр инфракрасный, прибор синхронного термического анализа, масс-спектрометр, DXR Raman Microscope, атомно-абсорбционный спектрометр, измеритель Имитанса, рентгеновский дифрактометр, электронный микроскоп, фотометр, микроинтерферометр Линника, штативы универсальные, шкаф вытяжной	
Лаборатория «Функционализация и характеристика углеродных наноматериалов»	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: сушильный шкаф, вакуумный термошкаф, криотермостат, вискозиметр, механическая мешалка, планетарная мельница, центрифуга, испытательная машина, штативы универсальные, шкаф вытяжной	
Компьютерный класс	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: компьютерная тех-	



15.04.02 «Технологические машины и оборудование»  
«Химическое машино- и аппаратостроение»

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	ника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	

## 7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Формы промежуточной аттестации по практике приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет с оценкой	4 семестр

Отчет по практике, формируемый обучающимся по итогам прохождения практики, содержит:

- титульный лист;
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание, планируемые результаты практики;
- отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики;
- дневник практики;
- аннотированный отчет;
- приложения.

Аннотированный отчет о прохождении практики должен включать краткое описание проделанной работы.

Обязательные приложения к отчету:

- необходимые для дальнейшего использования в учебном процессе нормативные документы с предприятий, карты техпроцессов;
- схемы экспериментальных установок;
- методики измерений и таблицы обработки результатов.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по практике и индикаторами достижения компетенций.

#### ИД-5 (ОПК-1) Имеет опыт решения научно-исследовательских задач

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
определяет вид испытаний и выбирает средства испытаний	Зач01
пользуется методами анализа результатов испытаний, статистической обработки информации и оценки точности измерений испытываемой продукции химического машиностроения и аппаратостроения	Зач01
обрабатывает, оформляет, анализирует результаты испытаний	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Напишите формулы для расчета выборочных параметров.
2. Сформулируйте критерий Смирнова-Граббса для проверки случайных значений выборки на промах.
3. Сформулируйте критерий САО для проверки на принадлежность случайных значений выборки нормальному закону распределения.
4. Как рассчитать доверительный интервал генерального среднего по критерию Стьюдента?
5. Как рассчитать доверительный интервал генеральной дисперсии по критерию Пирсона?
6. Сформулируйте алгоритм проверки 2-х выборочных дисперсий на однородность по критерию Фишера.
7. Сформулируйте алгоритм проверки 2-х выборочных средних на статически существенное различие по критерию Стьюдента.

#### ИД-1 (ОПК-2) Знает основные подходы к разработке нормативно-технической документации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
определяет вид нормативно-технических документов	Зач01
определяет состав информации для разработки технических условий в соответствии с ЕСКД	Зач01
выбирает информацию для разработки технологических инструкций для производства продукции химического машиностроения и аппаратостроения	Зач01
определяет основные методы производства, технические условия и средства, а также технологические нормативы и порядок осуществления производственного процесса на предприятии химического машиностроения и аппаратостроения для разработки технологического регламента	Зач01
устанавливает условия разработки паспорта безопасности	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Какова цель метрологической экспертизы технической документации?
2. Что такое метрологический контроль технической документации?
3. Кто имеет право проводить метрологическую экспертизу?
5. В каких источниках содержится исходная информация о метрологических нормативных и методических документах?
6. Какие разделы должен содержать стандарт организации по метрологической экспертизе?

7. Назовите причины, по которым СТО по метрологической экспертизе необходим в работе эксперта?
8. Какие мероприятия осуществляются на предприятии при организации метрологической экспертизы?
9. Каковы формы организации метрологической экспертизы?
10. Каковы основные задачи метрологической экспертизы технической документации и способы их выполнения?
11. Какие мероприятия необходимы для организации метрологической экспертизы?
12. Приведите основные виды технической документации, подвергаемой метрологической экспертизе.

**ИД-3 (ОПК-2) Имеет опыт использования документированных методик контроля и проведения испытаний**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
использует нормативно-техническую и правовую документацию при проведении испытаний, при аттестации средств испытаний и методик испытаний	Зач01
использует технологию и порядок организации процесса испытаний продукции химического машиностроения и аппаратостроения	Зач01
пользуется основными методами измерений параметров продукции химического машиностроения и аппаратостроения	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Сформулируйте требования, предъявляемые к методике выполнения измерений (МВИ).
2. Каковы требования к изложению МВИ?
3. Кем устанавливается необходимость регламентации методики выполнения измерений в отдельном документе?
4. Какой нормативный документ устанавливает общие положения и требования к методикам выполнения измерений, к их разработке, аттестации, стандартизации и метрологическому надзору за ними?
5. Привести содержание раздела «Рассмотрение технической документации» программы испытаний средств измерений.
6. Привести содержание раздела «Экспериментальное исследование образцов средств измерений» программы испытаний средств измерений.
7. Привести содержание раздела «Оформление результатов испытаний» программы испытаний средств измерений.
8. Кем разрабатываются типовые программы испытаний средств измерений?
9. Привести отличия программы испытаний импортируемых средств измерений?
10. Какова основная цель МО испытаний?
11. Каковы основные задачи МО испытаний?
12. Каковы основные требования к МО испытаний?
13. Каковы требования к содержанию документов, в которых регламентированы методики испытаний?
14. Каково содержание документа, регламентирующего программу испытаний?
15. Что указывают в протоколе, фиксирующем результаты испытаний?

**ИД-1 (ОПК-3) Умеет организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
проводит предварительную оценку для обеспечения эффективности модернизации продукции химического машиностроения и аппаратостроения	Зач01
представляет и проводит рассмотрение предложений по совершенствованию	Зач01

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
продукции химического машиностроения и аппаратостроения	
организует работы по разработке необходимой технической документации и изготовлению образцов продукции или ее составных частей	Зач01
проводит типовые испытания и оценку целесообразности изменения продукции	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. В чем заключается первичная аттестация испытательного оборудования?
2. Каково содержание периодической (повторной) аттестации испытательного оборудования?
3. Какова основная цель аттестации испытательного оборудования?
4. Что устанавливают в процессе первичной аттестации испытательного оборудования?
5. Каков должен быть состав комиссии при первичной аттестации испытательного оборудования?
6. Основные качественные критерии технологичности промышленной продукции.
7. Основные количественные критерии технологичности промышленной продукции.
8. Выбор оптимального варианта технологичной конструкции (изделия).

**ИД-3 (ОПК-3) Имеет опыт организации работы коллектива исполнителей, принятия решения в условиях спектра мнений**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
согласовывает изменения в комплекте конструкторской документации	Зач01
осуществляет корректировку технологического процесса производства усовершенствованной продукции	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. В каких случаях необходима разработка конструкторской документации (КД) на стандартные изделия?
2. Какими должны быть обозначения и наименования стандартных изделий, на которые разработаны рабочие чертежи? Как их записывать в спецификацию изделия?
3. Почему в КД основного производства запрещаются ссылки на стандарты предприятия?
4. Какой документ является первым при комплектовании – спецификация общей сборки или ведомость спецификации?
5. Чем отличаются эскизные конструкторские документы от рабочих конструкторских документов?
6. Можно ли в комплекте эскизных конструкторских документов применять рабочие конструкторские документы?
7. Может ли чертеж общего вида использоваться в рабочей конструкторской документации?
8. Возможно ли составление в необходимых случаях сборочного чертежа на комплекты?
9. Каким документом определяют содержание и объем конструкторской документации на комплекс?
10. Допустимо ли составление монтажного чертежа в рабочей документации на комплекты?
11. В чем смысл спецификации на сборочную единицу и ведомости спецификации? Когда конкретно на изделии надо составлять спецификацию, когда ведомость спецификации, а когда и то и другое?

12. Какую литературу следует указывать на конструкторских документах на первом этапе разработки рабочей документации опытного образца (опытной партии)?
13. Допускается ли присвоение конструкторской документации литеры «А» минуя литеры «О1»?
14. Можно ли располагать основную надпись вдоль длинной стороны формата А4?
15. Чем нужно руководствоваться при определении необходимых подписей на документе?
16. При подписании подлинника конструкторского документа может ли быть представлена дата подписания оригинала?
17. В каких случаях необходимо разбивать чертеж на зоны?
18. Как нумеровать листы, если документ разбит на части?
19. Назовите достоинства «дифференциации» операций в технологическом процессе сборки.
20. Какие формы организации сборки изделий характерны для мелкосерийного производства?

**ИД-4 (ОПК-12) Имеет опыт верификации разработанных методик испытаний технологических машин и оборудования**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
разрабатывает программу организационно-технических мероприятий по верификации (внедрению) методики	Зач01
анализирует и принимает решение о соответствии/несоответствии реализуемой методики требованиям нормативного документа на эту методику	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Общие требования к методикам испытаний.
2. Общие требования к выбору методик испытаний лабораторией согласно ГОСТ ISO/IEC 17025-2019.
3. Общие требования к верификации методик испытаний в лаборатории согласно ГОСТ ISO/IEC 17025-2019.
4. Особенности внедрения и применения международных стандартов (ISO, ASTM, EN) на методики (методы) испытаний.
5. Планирование верификации методик испытаний в лаборатории с учетом ГОСТ ISO/IEC 17025-2019, проверка характеристик используемых в лаборатории помещений, средств измерений, стандартных образцов, испытательного оборудования, вспомогательного оборудования, расходных материалов требованиям методик измерений.
6. Показатели точности методик испытаний, результатов испытаний, выраженные в характеристиках погрешности, неопределенности.
7. Внедрение концепции неопределенности измерений в практику деятельности испытательных лабораторий с учетом ГОСТ ISO/IEC 17025-2019.
8. Общие требования к установлению внутрилабораторных показателей точности (характеристики погрешности, неопределенность) методик измерений и основные методы их оценивания (с учетом ГОСТ 34100.3, ГОСТ Р ИСО 5725, ГОСТ Р ИСО 21748, РМГ 61).
9. Алгоритмы оценивания внутрилабораторных значений показателей точности методик измерений (характеристики погрешности, неопределенность).
10. Образцы для контроля качества: общие требования к приготовлению, аттестации, проверке однородности, стабильности.
11. Экспериментальное подтверждение соответствия аналитической процедуры в лаборатории требованиям методики измерений.
12. Записи по результатам верификации методики испытаний.
13. Общие требования к верификации методик отбора проб. Рекомендации по процедуре проведения, записям.

14. Отличия верификации и валидации.
15. Контроль оформления протоколов результатов испытаний.

## **8.2. Критерии и шкалы оценивания**

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используются следующие критерии и шкалы.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и дал исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и уверенно отвечал на заданные вопросы, допуская несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, при ответах на некоторые вопросы допускал существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, либо при ответах на вопросы не дал удовлетворительных ответов.

Результат обучения по практике считается достигнутым при получении обучающимся оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор  
Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 15 » \_\_\_\_\_ февраля 20 24 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

***Б2.В.01.01(П) Конструкторская практика***

(шифр и наименование практики в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***15.04.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Техника и технологии производства нанопродуктов*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***К.Т.Н., ДОЦЕНТ*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***Т.В. Пасько*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***А.Г. Ткачев*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2024



## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Практика входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 - Результаты обучения по практике

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике
<b>ПК-1 Способен подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты</b>	
ИД-4 (ПК-1) Имеет опыт составления и оформления технологических схем	составляет описание технологического процесса, включая все операции, аппараты, резервное оборудование, контрольно-измерительные приборы и автоматику, защитные устройства, системы регенерации тепла и веществ, резервную обвязку трубопроводами
	определяет действительное пространственное расположение составных частей (аппаратов)
	составляет детальное графически упрощенное изображение аппаратов (оборудования), входящих в установку
<b>ПК-2 Способен проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ</b>	
ИД-3 (ПК-2) Имеет опыт конструкторского проектирования изделий различного функционального назначения с применением современных конструкционных материалов	составляет техническое задание на проектирование
	составляет техническое и технико-экономическое обоснования целесообразности разработки документации изделия на основе анализа ТЗ
	проводит сравнительную оценку решений с учетом конструктивных и эксплуатационных особенностей разрабатываемого и существующих изделий
	разрабатывает сборочные чертежи

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ВИД, ТИП, ОБЪЁМ ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики: производственная.

Тип практики: Конструкторская .

Способ проведения практики: стационарная; выездная.

Форма проведения практики: дискретно.

Объем практики составляет 9 зачетных единиц, продолжительность – 324 часа.

Ниже приведено распределение общего объема практики (в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом).

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	4 семестр
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>55</b>
консультации	54
промежуточная аттестация	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>269</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>324</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В ходе практики обучающиеся должны:

- пройти инструктаж и соблюдать правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда;
- ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка организации, на базе которой обучающийся проходит практику;
- изучить основные виды задействованного в опытно-конструкторской работе научно-техническом инструментария, применяемого в производстве современного технологического оборудования и его технологическими возможностями;
- на примере конкретного механизма или узла рассмотреть структуру построения конструкторской документации, детально разобраться с конструкцией анализируемого узла на одной из его контрольных разборок;
- приобрести опыт работы на технологическом оборудовании и ознакомиться с принципами выполнения инженерных работ (конструкторских и технологических).

Каждый обучающийся получает также индивидуальное задание, связанное с

- конструкторской и технологической проработкой сборочной единицы типового оборудования химического машиностроения или аппаратостроения;
- поиском конструкторского решения, улучшающего существующий узел (агрегат);
- проведением конструкторского решения поставленной задачи.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1 Учебная литература

1. Разработка, применение и нормоконтроль конструкторской и технологической документации : учебное пособие / С. А. Вязовов, Фидаров В. Х., Мозгова Г. В., В. М. Панорядов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 136 с. — ISBN 978-5-8265-1759-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85970.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Балла, О. М. Технологии и оборудование современного машиностроения : учебник / О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-4761-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143241>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Балла, О. М. Экспериментальные методы исследования в технологии машиностроения : учебное пособие / О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-3587-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118624>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Научные основы технологии машиностроения : учебное пособие / А. С. Мельников, М. А. Тамаркин, Э. Э. Тищенко, А. И. Азарова ; под общей редакцией А. С. Мельникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 420 с. — ISBN 978-5-8114-3046-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107945>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Звонцов, И. Ф. Разработка технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения : учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебренникий. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 696 с. — ISBN 978-5-8114-4520-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121985>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### 4.2 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

В первый день практики руководитель от образовательной организации проводит собрание, на котором выдает каждому обучающемуся утвержденное задание на практику, дает необходимые разъяснения по организации и проведению практики, оформлению и защите отчета.

Обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой практики, шаблоном отчета по практике, принять задание на практику к исполнению.

В первый день практики обучающийся обязан своевременно прибыть на место прохождения практики, имея при себе направление на практику, задание на практику, шаблон дневника практики, иные документы, предусмотренные правилами внутреннего распорядка профильной организации.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения практики используется материально-техническая база в следующем составе.

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643
Лаборатория «Синтез и применение углеродных наноматериалов»	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: печь, ротаметры, вакуумный сушильный шкаф, пресс, механическая мешалка, УЗ шкаф и генератор, весы, весы аналитические, дистиллятор, озонатор, морозильная камера, штативы универсальные, шкаф вытяжной	
Лаборатория «Аналитические методы исследования»	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: электронные весы, анализатор размеров частиц дзета потенциала, электронный микроскоп, Фурье-спектрометр инфракрасный, прибор синхронного термического анализа, масс-спектрометр, DXR Raman Microscope, атомно-абсорбционный спектрометр, измеритель Имитанса, рентгеновский дифрактометр, электронный микроскоп, фотометр, микроинтерферометр Линника, штативы универсальные, шкаф вытяжной	
Лаборатория «Функционализация и характеристика углеродных наноматериалов»	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: сушильный шкаф, вакуумный термошкаф, криотермостат, вискозиметр, механическая мешалка, планетарная мельница, центрифуга, испытательная машина, штативы универсальные, шкаф вытяжной	
Компьютерный класс	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: компьютерная тех-	

15.04.02 «Технологические машины и оборудование»  
«Химическое машино- и аппаратостроение»

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	ника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	



## 7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Формы промежуточной аттестации по практике приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет с оценкой	4 семестр

Отчет по практике, формируемый обучающимся по итогам прохождения практики, содержит:

- титульный лист;
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание, планируемые результаты практики;
- отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики;
- дневник практики;
- аннотированный отчет;
- приложения.

Аннотированный отчет о прохождении практики должен включать краткое описание проделанной работы.

Обязательные приложения к отчету:

- технологическая схема;
- спецификация и сборочный чертёж.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по практике и индикаторами достижения компетенций.

#### ИД-4 (ПК-1) Имеет опыт составления и оформления технологических схем

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
составляет описание технологического процесса, включая все операции, аппараты, резервное оборудование, контрольно-измерительные приборы и автоматику, защитные устройства, системы регенерации тепла и веществ, резервную обвязку трубопроводами	Зач01
определяет действительное пространственное расположение составных частей (аппаратов)	Зач01
составляет детальное графически упрощенное изображение аппаратов (оборудования), входящих в установку	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Назначение чертежей в составе проектной документации.
2. Назначение технологических схем. На основании каких документов они разрабатываются? Что изображают на технологических схемах?
3. Как изображают оборудование на технологических схемах? Присвоение номеров оборудованию на технологических схемах.
4. Правила изображения потоков материалов на технологических схемах.
5. Обозначение трубопроводов и экспликация оборудования на технологических схемах.
6. Условные графические обозначения потоков материалов на технологических схемах.
7. Назначение трубопроводной арматуры. Условные графические обозначения трубопроводной арматуры на технологических схемах.
8. Условные графические обозначения насосов и компрессоров (воздуходувок) на технологических схемах.
9. Условные графические обозначения технологического оборудования на технологических схемах.
10. Условные графические обозначения транспортного оборудования на технологических схемах.
11. Условные графические обозначения теплообменного оборудования на технологических схемах.
12. Решение вопросов контроля и регулирования технологическими процессами на технологических схемах. Условные обозначения контрольно-измерительных приборов (КИП) на технологических схемах.
13. Решение вопросов контроля и регулирования технологическими процессами на технологических схемах. Функциональные обозначения контрольно-измерительных приборов (КИП).
14. Решение вопросов контроля и регулирования технологическими процессами на технологических схемах. Функциональные обозначения систем автоматики.
15. Рекомендации по размещению оборудования в производственных помещениях.

**ИД-3 (ПК-2) Имеет опыт конструкторского проектирования изделий различного функционального назначения с применением современных конструкционных материалов**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
составляет техническое задание на проектирование	Зач01
составляет техническое и технико-экономическое обоснования целесообразности разработки документации изделия на основе анализа ТЗ	Зач01
проводит сравнительную оценку решений с учетом конструктивных и эксплуатационных особенностей разрабатываемого и существующих изделий	Зач01
разрабатывает сборочные чертежи	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Конструкторские документы в зависимости от способа их выполнения и характера использования.
2. Комплектность конструкторских документов.
3. Привести пример построения комплекта конструкторских документов комплекса.
4. Предметная система обозначений изделий.
5. Обезличенная система обозначений изделий.
6. Какие задачи классификатор ЕСКД позволяет решить?
7. Привести пример структуры обозначения изделия и его основного конструкторского документа.
8. Карточка учета обозначений.
9. Для чего предназначены эксплуатационные документы?
10. Что представляет собой ремонтная документация?
11. Этапы разработки нового изделия.
12. Стадии разработки конструкторской документации.
13. Что представляет собой техническое предложение?
14. Какие работы выполняются на стадии технического предложения?
15. Что представляет собой эскизный проект?
16. Какие работы выполняются на стадии эскизного проектирования?
17. Что представляет собой технический проект?
18. Какие работы выполняются на стадии технического проектирования?

## **8.2. Критерии и шкалы оценивания**

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используются следующие критерии и шкалы.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и дал исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и уверенно отвечал на заданные вопросы, допуская несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, при ответах на некоторые вопросы допускал существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, либо при ответах на вопросы не дал удовлетворительных ответов.

Результат обучения по практике считается достигнутым при получении обучающимся оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор  
Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 15 » \_\_\_\_\_ февраля 20 24 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

***Б2.В.01.02(П) Преддипломная практика***

(шифр и наименование практики в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***15.04.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Техника и технологии производства нанопродуктов*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***К.Т.Н., ДОЦЕНТ*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***Т.В. Пасько*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***А.Г. Ткачев*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2024

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Практика входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 - Результаты обучения по практике

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике
<b>ПК-2 Способен проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ</b>	
ИД-3 (ПК-2) Имеет опыт конструкторского проектирования изделий различного функционального назначения с применением современных конструкционных материалов	составляет техническое задание на проектирование
	составляет техническое и технико-экономическое обоснования целесообразности разработки документации изделия на основе анализа ТЗ
	проводит сравнительную оценку решений с учетом конструктивных и эксплуатационных особенностей разрабатываемого и существующих изделий
	разрабатывает сборочные чертежи
<b>ПК-3 Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, систем, процессов и объектов, относящихся к профессиональной сфере</b>	
ИД-4 (ПК-3) Имеет опыт разработки и исследования технологического оборудования и процессов химических производств	осуществляет выбор метода химического производства продуктов, отвечающего конкретным условиям
	составляет характеристики выполненных научно-исследовательских работ и опытных работ, положенных в основу исходных данных для проектирования
	определяет рабочие и технологические параметры производства
	формулирует рекомендации по выбору оптимальных моделей реакторов и другого оборудования и представление технических проектов на оригинальные аппараты и узлы

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ВИД, ТИП, ОБЪЁМ ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики: производственная.

Тип практики: преддипломная.

Способ проведения практики: стационарная; выездная.

Форма проведения практики: дискретно.

Объем практики составляет 6 зачетных единиц, продолжительность – 216 часов.

Ниже приведено распределение общего объема практики (в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом).

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	4 семестр
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>37</b>
консультации	36
промежуточная аттестация	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>179</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>216</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В ходе практики обучающиеся должны:

- пройти инструктаж и соблюдать правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда;
- ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка организации, на базе которой обучающийся проходит практику;
- изучить основы обработки и предварительного анализа экспериментального материала;
- приобрести опыт выполнения научно-исследовательских заданий (постановка эксперимента, интерпретация и математическая обработка полученных экспериментальных данных, графическое оформление полученных данных).

Каждый обучающийся получает также индивидуальное задание, связанное с систематизацией и оценкой полученных данных, и включением их в выпускную квалификационную работу.



#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1 Учебная литература

1. Ткачев, А.Г. Магистерская диссертация. Учебное пособие. / А.Г. Ткачев, А.А. Пасько, А.А. Баранов, В.П. Таров, И.Н. Шубин. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. – 80 с.

2. Разработка, применение и нормоконтроль конструкторской и технологической документации : учебное пособие / С. А. Вязовов, Фидаров В. Х., Мозгова Г. В., В. М. Панорядов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 136 с. — ISBN 978-5-8265-1759-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85970.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Балла, О. М. Технологии и оборудование современного машиностроения : учебник / О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-4761-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143241>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Балла, О. М. Экспериментальные методы исследования в технологии машиностроения : учебное пособие / О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-3587-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118624>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Научные основы технологии машиностроения : учебное пособие / А. С. Мельников, М. А. Тамаркин, Э. Э. Тищенко, А. И. Азарова ; под общей редакцией А. С. Мельникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 420 с. — ISBN 978-5-8114-3046-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107945>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### 4.2 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

В первый день практики руководитель от образовательной организации проводит собрание, на котором выдает каждому обучающемуся утвержденное задание на практику, дает необходимые разъяснения по организации и проведению практики, оформлению и защите отчета.

Обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой практики, шаблоном отчета по практике, принять задание на практику к исполнению.

В первый день практики обучающийся обязан своевременно прибыть на место прохождения практики, имея при себе направление на практику, задание на практику, шаблон дневника практики, иные документы, предусмотренные правилами внутреннего распорядка профильной организации.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

Основная часть должна содержать:

- отдельный раздел с описанием целей и задач практики и четкой формулировкой того, какой результат должен быть достигнут;
- необходимое количество разделов, посвящённых полному систематизированному описанию проделанной работы и полученных результатов.

При написании отчета студенту необходимо дать развернутый анализ вопросов, данных ему на рассмотрение в рамках его индивидуального задания на практику.

Объем отчёта, как правило, составляет порядка 15-30 страниц. На оформление отчета студенту отводятся 2-3 дня в конце практики.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения практики используется материально-техническая база в следующем составе.

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643
Лаборатория «Синтез и применение углеродных наноматериалов»	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: печь, ротаметры, вакуумный сушильный шкаф, пресс, механическая мешалка, УЗ шкаф и генератор, весы, весы аналитические, дистиллятор, озонатор, морозильная камера, штативы универсальные, шкаф вытяжной	
Лаборатория «Аналитические методы исследования»	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: электронные весы, анализатор размеров частиц дзета потенциала, электронный микроскоп, Фурье-спектрометр инфракрасный, прибор синхронного термического анализа, масс-спектрометр, DXR Raman Microscope, атомно-абсорбционный спектрометр, измеритель Имитанса, рентгеновский дифрактометр, электронный микроскоп, фотометр, микроинтерферометр Линника, штативы универсальные, шкаф вытяжной	
Лаборатория «Функционализация и характеристика углеродных наноматериалов»	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: сушильный шкаф, вакуумный термошкаф, криотермостат, вискозиметр, механическая мешалка, планетарная мельница, центрифуга, испытательная машина, штативы универсальные, шкаф вытяжной	
Компьютерный класс	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: компьютерная тех-	

15.04.02 «Технологические машины и оборудование»  
«Химическое машино- и аппаратостроение»

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	ника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	

## 7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Формы промежуточной аттестации по практике приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет с оценкой	4 семестр

Отчет по практике, формируемый обучающимся по итогам прохождения практики, содержит:

- титульный лист;
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание, планируемые результаты практики;
- отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики;
- дневник практики;
- аннотированный отчет;
- приложения.

Аннотированный отчет о прохождении практики должен включать краткое описание проделанной работы.

Обязательные приложения к отчету:

- технологическая схема;
- спецификация и сборочный чертёж.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по практике и индикаторами достижения компетенций.

**ИД-3 (ПК-2) Имеет опыт конструкторского проектирования изделий различного функционального назначения с применением современных конструкционных материалов**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
составляет техническое задание на проектирование	Зач01
составляет техническое и технико-экономическое обоснования целесообразности разработки документации изделия на основе анализа ТЗ	Зач01
проводит сравнительную оценку решений с учетом конструктивных и эксплуатационных особенностей разрабатываемого и существующих изделий	Зач01
разрабатывает сборочные чертежи	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Конструкторские документы в зависимости от способа их выполнения и характера использования.

2. Комплектность конструкторских документов.

3. Привести пример построения комплекта конструкторских документов комплекса.

4. Предметная система обозначений изделий.

5. Обезличенная система обозначений изделий.

6. Какие задачи классификатор ЕСКД позволяет решить?

7. Привести пример структуры обозначения изделия и его основного конструкторского документа.

8. Карточка учета обозначений.

9. Для чего предназначены эксплуатационные документы?

10. Что представляет собой ремонтная документация?

11. Этапы разработки нового изделия.

12. Стадии разработки конструкторской документации.

13. Что представляет собой техническое предложение?

14. Какие работы выполняются на стадии технического предложения?

15. Что представляет собой эскизный проект?

16. Какие работы выполняются на стадии эскизного проектирования?

17. Что представляет собой технический проект?

18. Какие работы выполняются на стадии технического проектирования?

**ИД-4 (ПК-3) Имеет опыт разработки и исследования технологического оборудования и процессов химических производств**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
осуществляет выбор метода химического производства продуктов, отвечающего конкретным условиям	Зач01
составляет характеристики выполненных научно-исследовательских работ и опытных работ, положенных в основу исходных данных для проектирования	Зач01
определяет рабочие и технологические параметры производства	Зач01
формулирует рекомендации по выбору оптимальных моделей реакторов и другого оборудования и представление технических проектов на оригинальные аппараты и узлы	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Основные сведения о машинах и аппаратах химической промышленности.
2. Основные требования, предъявляемые к химическому оборудованию.
3. Методы защиты оборудования.
4. Методы контроля и испытания химических аппаратов.
5. Значение стандартизации в химическом машиностроении.
6. Правила выбора исходных данных для инженерного расчета.
7. Правила выбора конструкции и расчета обечаек.
8. Условия безопасной эксплуатации реакционных аппаратов.
9. Условия безопасной эксплуатации колонных аппаратов.
10. Условия безопасной эксплуатации теплообменных аппаратов.
11. Классификация трубопроводов по различным признакам.
12. Методы осмотра оборудования и обнаружения дефектов.
13. Условия безопасной эксплуатации оборудования разделения неоднородных систем.

## **8.2. Критерии и шкалы оценивания**

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используются следующие критерии и шкалы.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и дал исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и уверенно отвечал на заданные вопросы, допуская несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, при ответах на некоторые вопросы допускал существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, либо при ответах на вопросы не дал удовлетворительных ответов.

Результат обучения по практике считается достигнутым при получении обучающимся оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.