

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ 2017 г.

## **Взаимозаменяемость и технические измерения рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Строительство, технологические процессы и машины</b>		
Учебный план	23.05.01-zaoch-poln-n17-akad.plx Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства		
Квалификация	<b>инженер</b>		
Форма обучения	<b>заочная</b>		
Общая трудоемкость	<b>2 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	72	Виды контроля на курсах:	
в том числе:		зачеты 5	
аудиторные занятия	8		
самостоятельная работа	64		

### **Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	64	64	64	64
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Ушаков Н.А.* \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Строительство, технологические процессы и машины**

Зав. кафедрой д. т. н., проф. Крюков С. А.

Рабочая программа дисциплины

**Взаимозаменяемость и технические измерения**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 23.05.01 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016г. №1022)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

утвержденного учёным советом вуза от 31.08.2018 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 30.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2017-2021 уч.г.

Декан факультета \_\_\_\_\_



**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Подготовка будущего инженера к решению задач проектирования, производства и эксплуатации технических систем с применением методов и средств, требуемой точности и взаимозаменяемости деталей и их соединений.
1.2	Целью изучения дисциплины является освоение студентами современных мировоззренческих концепций и принципов в области взаимозаменяемости, стандартизации и технических измерений, приобретение ими глубоких знаний и твердых навыков для применения их в практической деятельности; ознакомление студентов с основами стандартизации, взаимозаменяемости, выработка навыков в решении вопросов практического использования справочной технической литературы при производстве, ремонте и эксплуатации подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в использовании общетехнических стандартов при конструировании, изготовлении и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Теория подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования	
2.1.2	Технология производства нефтепродуктов	
2.1.3	Техническое регулирование	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Испытания подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования	
2.2.3	Оптимизационные методы в эксплуатации машин	

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>ОПК-4: способность к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-11: способность осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПСК-2.8: способность осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ и их технологического оборудования</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	– об органах и службах стандартизации;
3.1.2	– о международной стандартизации;
3.1.3	– о комплексных системах общетехнических стандартов;
3.1.4	– о роли стандартизации в повышении качества машин и экономичности их производства;
3.1.5	– требования к взаимозаменяемости и точности типовых деталей торфяного оборудования;
3.1.6	– основные положения государственной системы стандартизации;
3.1.7	– основные понятия о взаимозаменяемости, системах допусков и посадок;
3.1.8	– единую систему допусков и посадок (ЕСДП);
3.1.9	– нормирование, методы и средства контроля отклонений формы, расположения, шероховатости и волнистости поверхностей деталей;
3.1.10	– методы расчетов допусков размеров, входящих в размерные цепи;

3.1.11	– взаимозаменяемость, методы и средства контроля типовых соединений, применяемых в машиностроении (конических, резьбовых, шпоночных и шлицевых), зубчатых и червячных передач;
3.1.12	– требования к взаимозаменяемости и точности типовых деталей полиграфического оборудования;
3.1.13	– основными положениями по нормированию допусков размеров, отклонений формы и расположения поверхностей деталей. законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации и управлению качеством;
3.1.14	– систему государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством, стандартами, техническими регламентами и единством измерений;
3.1.15	– методы и средства контроля качества правила проведения контроля, испытаний;
3.1.16	– способы оценки точности измерений и испытаний, достоверности контроля;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	– об органах и службах стандартизации;
3.2.2	– о международной стандартизации;
3.2.3	– о комплексных системах общетехнических стандартов;
3.2.4	– о роли стандартизации в повышении качества машин и экономичности их производства;
3.2.5	– требования к взаимозаменяемости и точности типовых деталей торфяного оборудования;
3.2.6	– основные положения государственной системы стандартизации;
3.2.7	– основные понятия о взаимозаменяемости, системах допусков и посадок;
3.2.8	– единую систему допусков и посадок (ЕСДП);
3.2.9	– нормирование, методы и средства контроля отклонений формы, расположения, шероховатости и волнистости поверхностей деталей;
3.2.10	– методы расчетов допусков размеров, входящих в размерные цепи;
3.2.11	– взаимозаменяемость, методы и средства контроля типовых соединений, применяемых в машиностроении (конических, резьбовых, шпоночных и шлицевых), зубчатых и червячных передач;
3.2.12	– требования к взаимозаменяемости и точности типовых деталей полиграфического оборудования;
3.2.13	– основными положениями по нормированию допусков размеров, отклонений формы и расположения поверхностей деталей. законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации и управлению качеством;
3.2.14	– систему государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством, стандартами, техническими регламентами и единством измерений;
3.2.15	– методы и средства контроля качества правила проведения контроля, испытаний;
3.2.16	– способы оценки точности измерений и испытаний, достоверности контроля;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	– основными положениями по нормированию допусков размеров, отклонений формы и расположения поверхностей деталей;
3.3.2	– методами выбора посадок типовых соединений;
3.3.3	– методами расчетов допусков размеров, входящих в размерные цепи;
3.3.4	– нормированием, методами и средствами контроля отклонений формы, расположения, шероховатости и волнистости поверхностей деталей;
3.3.5	– методами и средствами контроля типовых соединений, применяемых в машиностроении (конических, резьбовых, шпоночных и шлицевых), зубчатых и червячных передач;
3.3.6	– методами и навыками организации технических мероприятий по обеспечению постоянной работоспособности горных машин с заданными технико-экономическими параметрами эксплуатации;
3.3.7	– методами решения инженерно-технических и прикладных экономических задач с применением вычислительной техники и основных нормативных документов.
3.3.8	
3.3.9	Иметь опыт:
3.3.10	– выбора посадок типовых соединений;
3.3.11	– измерения геометрических размеров, входящих в размерные цепи;
3.3.12	– использование государственных стандартов по основным нормам взаимозаменяемости.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основы технических измерений.</b>						

1.1	Выбор методов и средств измерений для контроля параметров деталей машин. Единая система допусков и посадок (ЕСДП). /Лек/	5	1	ОПК-4	Л1.2	0	
1.2	Измерение размеров и отклонений формы поверхности деталей машин гладким микро-метром /Лаб/	5	1	ОПК-4 ПК-11 ПСК-2.8	Л2.1	0	
1.3	Освоение приемов применения гладких микрометров для измерения размеров и отклонений формы поверхностей деталей машин. /Ср/	5	16	ПК-11	Л2.1	0	
	<b>Раздел 2. Допуски и посадки. Взаимозаменяемость</b>						
2.1	Допуски формы и расположения поверхностей. Волнистость, шероховатость поверхности. Параметры. Контроль. /Лек/	5	1	ПК-11 ПСК-2.8	Л1.2	0	
2.2	Измерение размеров и отклонений формы поверхности деталей машин индикатором часового типа, установленным в стойке /Лаб/	5	1	ОПК-4	Л2.1	0	
2.3	Взаимозаменяемость, методы и средства контроля типовых соединений деталей машин: резьбовых; шпоночных, шлицевых, зубчатых; методы и средства контроля их точности. /Лек/	5	1	ПК-11	Л1.2Л2.1	0	
2.4	Размерные цепи, расчет размерных цепей. /Ср/	5	6	ПСК-2.8	Л2.1	0	
	<b>Раздел 3. Стандартизация и взаимозаменяемость</b>						
3.1	Понятие о неизбежности возникновения погрешности при изготовлении деталей и сборке машин. Виды погрешностей: погрешности размеров, погрешности формы поверхности, погрешности расположения поверхности, шероховатость поверхности. /Лек/	5	1	ПК-11	Л1.2	0	
3.2	Измерение индикатором часового типа радиального биения вала, установленного в центрах /Лаб/	5	1	ПК-11	Л2.1	0	
3.3	Понятие о качестве продукции. Нормативные документы по стандартизации, категории и виды стандартов. Методы стандартизации. /Лек/	5	0	ПСК-2.8	Л1.3	0	
3.4	Организация и функционирование службы стандартизации на предприятии, в организации. /Ср/	5	18	ПК-11	Л2.1	0	
	<b>Раздел 4. Организационные и технические основы обеспечения единства измерений</b>						
4.1	Измерение индикаторным нутромером диаметра и отклонений формы поверхности отверстия /Лаб/	5	1	ПСК-2.8	Л1.4	0	
4.2	Освоение приемов применения индикаторных нутромеров для измерения диаметров и отклонений формы поверхности отверстий /Ср/	5	24	ПСК-2.8	Л1.1	0	
4.3	зачет /Зачёт/	5	0	ОПК-4 ПК-11 ПСК-2.8	Л1.1 Л1.4Л2.1	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Что такое взаимозаменяемость изделий? Виды взаимозаменяемости.
2. Коэффициент взаимозаменяемости, его определение и величина.
3. Основные этапы "жизненного" пути изделия.
4. Перечислить исходные положения, используемые при конструировании изделий.
5. Перечислить исходные положения, используемые при изготовлении изделий.
6. В чем сущность принципа единства и постоянства баз?
7. Перечислить исходные положения, используемые при эксплуатации изделия.
8. Какова роль взаимозаменяемости в стандартизации параметрических и типоразмерных рядов изделий?
9. Какие погрешности возникают при изготовлении деталей и сборке изделий? Дайте им характеристику.
10. Законы распределения случайных погрешностей.
11. Что понимается под точностью размера детали?
12. Дать определение номинальному, действительному и предельным размерам.
13. Что называется допуском на размер детали? Его графическое изображение.
14. Дать определения валу, отверстию, основному валу, основному отверстию.
15. Что такое посадка? Виды посадок.
16. Как выбирают посадки с гарантированным зазором?
17. Как выбирают посадки с гарантированным натягом?
18. Для чего назначают переходные посадки? Привести примеры.
19. Перечислить виды зубчатых передач и области их применения.
20. Чем определяется степень точности зубчатой передачи?
21. Перечислить виды резьбовых соединений и области их применения.
22. Что такое размерная цепь? Виды размерных цепей.
23. В чем сущность расчета размерных цепей?
24. Перечислить методы достижения заданной точности замыкающего звена размерной цепи.
25. Рассказать о методе полной взаимозаменяемости при сборке изделий.
26. В чем сущность метода неполной взаимозаменяемости при выполнении сборочных операций?
27. Рассказать о методе групповой взаимозаменяемости и областях ее применения.
28. Как производят селективную сборку изделий?
29. В чем сущность метода пригонки при сборке изделия?
30. Рассказать о методе регулировки при сборке изделий.
31. Перечислить пути обеспечения точности замыкающего звена размерной цепи.
32. Какие измерительные средства используются для контроля точности размеров?
33. Какими измерительными средствами пользуются при проведении текущего контроля размеров деталей на рабочих местах?
34. Назначение и виды калибров.
35. Перечислить основные параметры шероховатости поверхности детали.
36. Каким образом на чертеже детали показывают допустимые отклонения формы и расположения поверхностей.
37. В чем сущность инструментального метода контроля качества изделий? Область его применения.
38. В чем сущность экспертного метода контроля качества изделий? Область его применения.
39. Перечислить виды контроля качества продукции и дать им характеристику.
40. Какая связь существует между взаимозаменяемостью и надежностью изделия?
41. Перечислить основные показатели надежности изделия.
42. В чем состоит метрологическое обеспечение взаимозаменяемости?
43. Перечислить основные метрологические показатели средств измерения.
44. Рассказать о влиянии стандартизации на взаимозаменяемость.
45. В чем сущность сертификации изделий? Виды сертификации.
46. Как определяется экономическая эффективность от взаимозаменяемости?
47. Что такое НПС изделия? Ее влияние на ценообразование.
48. Какая связь существует между НПС изделия и коэффициентом взаимозаменяемости?

### 5.2. Темы письменных работ

Курсовые работы и проекты, РГР в Учебном плане подготовки специалистов по направлению подготовки ВПО Наземные транспортно-технологические средства, профиль Волжского политехнического института отсутствуют.

### 5.3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины (РПД) обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает примерные варианты заданий, тесты, вопросы к промежуточной аттестации. Фонд оценочных средств является Приложением к данной РПД и представлен в ЭУМК

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

- типовые задания для проведения лабораторных/практических работ,
- контрольные вопросы для отчета лабораторных работ,
- комплект рабочих тетрадей с контрольными заданиями,
- вопросы к экзамену.

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Крюков, С.А., [и др.]	Законодательная база подтверждения соответствия сертификации.: методические указания	Волжский ВИСТех, 2012	23
Л1.2			,	эл. изд.
Л1.3			,	эл. изд.
Л1.4	Тартаковский, Д. Ф.	Метрология, стандартизация и технические средства измерений : учебное пособие	М.: Высшая школа, 2002	33
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Пухаренко, Ю. В., Норин, В. А.	Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/91067">https://e.lanbook.com/book/91067</a>	СПб.: Лань, 2017	эл. изд.
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	сайт библиотеки ВПИ (филиал) ВолгГТУ:			
Э2	Страница дисциплины на сайте Электронного учебно-методического комплекса ВПИ (филиал) ВолгГТУ:			
Э3	Электронно-библиотечная система "Лань"			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
7.3.1.1	• Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный дос-туп). – url: <a href="http://www1.fips.ru">http://www1.fips.ru</a>			
7.3.1.2	• Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - <a href="http://www.consultant.ru/online/">http://www.consultant.ru/online/</a> (Общество с ограниченной ответственностью «Инженеры информации». Договор №207-К об оказании информационных услуг с использованием экземпляров Системы "Консультант Плюс");			
7.3.1.3	• Информационно-поисковая система всемирной организации по интеллекту-альной собственности (бесплатный доступ).- url: <a href="https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf">https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf</a>			
7.3.1.4	• Информационно-справочная система Европейской патентной организации (бесплатный доступ). - url: <a href="http://www.espacenet.com/access/index.en.html">http://www.espacenet.com/access/index.en.html</a> .			
7.3.1.5	• Специализированные Интернет-ресурсы, например, поисковая система по хи-мическим ресурсам. – URL: <a href="http://www.chemindustry.com">http://www.chemindustry.com</a>			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
7.3.2.1	Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных (бесплатный доступ). - url: <a href="https://reestr.minsvyaz.ru">https://reestr.minsvyaz.ru</a> . Реестр создан в соответствии со статьей 12.1 Федерального закона «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» в целях расширения использования российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных, подтверждения их происхождения из Российской Федерации, а также в целях оказания правообладателям программ для электронных вычислительных машин или баз данных мер государственной поддержки.			
7.3.2.2	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url: <a href="http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system">http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system</a> . В информационно-поисковой системе возможен поиск по изобретениям, рефератам патентных документов на русском и английском языках, перспективным изобретениям, полезным моделям, товарным знакам, общеизвестным товарным знакам, наименованиям мест происхождения товаров, промышленным образцам, программам для ЭВМ, базам данных, топологиям интегральных микросхем, классификаторам и документам официальных бюллетеней за последний месяц.			
7.3.2.3	Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - <a href="http://www.consultant.ru/online/">http://www.consultant.ru/online/</a> (Общество с ограниченной ответственностью)			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
7.1	1) ВПИ (филиал) ВолгГТУ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом по дисциплине.			
7.2				
7.3	2) Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.			



7.4	
7.5	3) При проведения занятий лекционного типа используется презентационное оборудование (экран, ноутбук) и комплект презентации, обеспечивающие тематические иллюстрации по темам рабочей программы дисциплины.
7.6	
7.7	4) Материально-техническое обеспечение включает в себя лабораторию 2-319, оснащенные необходимыми лабораторным оборудованием:
7.8	Пост универсальный вакуумный ВУП-4;
7.9	Весы лабораторные ВЛР-200;
7.10	Микроскоп МС-51;
7.11	Стол химический
7.12	
7.13	
7.14	5) Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
7.15	
7.16	6) Электронно-библиотечная система ВПИ (филиал) ВолгГТУ обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории ВПИ (филиал) ВолгГТУ, так и вне его.

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

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины:

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание студентом системы правильной организации своего труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания к практическим занятиям и лабораторным работам, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробель» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями, умениями и навыками.

Методические указания к лекционным занятиям:

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по со-ответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оста-вить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам:

Практические занятия и лабораторные работы позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию или лабораторной работе включает два этапа. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку к практическому занятию или лабораторной работе. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

Готовясь к практическому занятию или лабораторной работе, студент может обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Методические указания к самостоятельной работе:

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной

дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) решение задач;
- 3) работу со справочной и методической литературой;
- 4) выступления с докладами, сообщениями на практических занятиях;
- 5) защиту выполненных работ;
- 6) участие в текущем опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 7) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 8) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- 1) повторение лекционного материала;
- 2) изучения учебной и научной литературы;
- 3) выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их консультациях;
- 4) проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы;
- 5) подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам;
- 6) решения задач, выданных на практических занятиях и лабораторных работах;
- 7) выполнения контрольной работы, предусмотренной учебным планом.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение контрольной работы. Теоретическая часть контрольной работы выполняется по установленным темам с использованием учебно-методических материалов.

К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы. При написании контрольной работы необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.

Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов и решаемых задач, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, программным кодом, диаграммами и т.д.

Рекомендации по работе с литературой:

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение не-которых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- 1) сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- 2) обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- 3) фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- 4) готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- 5) работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- 6) пользоваться реферативными и справочными материалами;
- 7) контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- 8) обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.

Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине:

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- 1) внимательно изучить перечень вопросов к промежуточной аттестации по дисциплине и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- 2) внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- 3) составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

При обучении используются следующие образовательные технологии:

## 1) Интерактивные методы обучения:

## 1.1) Интерактивная форма в рамках лабораторных работ:

В качестве интерактивного метода обучения при проведении лабораторных работ используется «метод анализа конкретной ситуации» (case-study). Каждая лабораторная работа начинается с разбора конкретных ситуаций, методов и подходов, связанных с алгоритмическими и программными решениями по тематике лабораторной работы. Метод case-study инициирует совместное погружение студентов в проблемное поле решаемой в рамках лабораторной работы задачи, т. е. включение в единое творческое пространство, а также обеспечивает согласованность в выборе средств и методов программной реализации решения задачи. Совместная деятельность в процессе разбора конкретных ситуаций, методов, и подходов, связанных с алгоритмическими и программными решениями по тематике лабораторной работы означает, что каждый студент вносит свой особый

индивидуальный вклад, идет обмен знаниями, идеями и способами решения задач разработки математического, алгоритмического и программного обеспечения.

## 1.2) Интерактивная форма в рамках практических занятий:

В качестве интерактивного метода обучения, при проведении практических занятий в составе учебной группы, используется метод «мозгового штурма». Каждое практическое занятие начинается с интерактивного элемента - решение задачи по теме практического занятия. Цель интерактивного элемента – раскрепощение и активизация познавательной деятельности студентов, пробуждение интереса к рассматриваемой теме практического занятия. Методика: На слайде дано условие задачи. Студенты предлагают свои варианты решения и коллективно обсуждают результаты предложенных вариантов. Преподаватель комментирует обсуждение, побуждает аудиторию найти правильное решение задачи.

2) Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.

3) Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения на всех уровнях. Мультимедийные программы предназначены как для аудиторной, так и самостоятельной работы студентов.

4) Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации и ведения научных исследований.

5) Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.

6) Технология тестирования – используется для контроля уровня усвоения знаний в рамках модуля на определенном этапе обучения. Данная технология позволяет преподавателю выявить и систематизировать аспекты, требующие дополнительной проработки.

7) Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.