

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И.Луковникова

\_\_\_\_\_ 01 июня \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.02.02 Прогрессивные технологии в машиностроении**

Закреплена за кафедрой **Машиностроения и транспорта**

Учебный план b150305\_23\_TM.plx  
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 8

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Лабораторные	42	42	42	42
В том числе инт.	12	12	12	12
В том числе в форме практ.подготовки	42	42	42	42
Итого ауд.	70	70	70	70
Контактная работа	70	70	70	70
Сам. работа	110	110	110	110
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Попов В.Ю. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

### **Прогрессивные технологии в машиностроении**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1044) составлена на основании учебного плана:

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств утвержденного приказом ректора от 17.02.2023 № 72.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### **Машиностроения и транспорта**

Протокол от 10 апреля 2023 г., № 10

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Слепенко Е.А.

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А. \_\_\_\_\_ Протокол от 18 апреля 2023 г., № 10

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_ Е.А. Слепенко

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.

№ регистрации \_\_\_\_\_ 46 \_\_\_\_\_  
(методический отдел)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Машиностроения и транспорта**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Машиностроения и транспорта**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Машиностроения и транспорта**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Машиностроения и транспорта**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Способность к разработке и сопровождению технологических процессов изготовления сложных изделий машиностроения с применением электрохимических и электрофизических методов обработки.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.02.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Спецтехнологии в машиностроении
<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 защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Учебно-исследовательская работа

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****ПК-7: Способен к разработке и сопровождению технологических процессов изготовления сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО**

Индикатор 1	ПК-7.2. Оценивает технологичность и разрабатывает операционно-маршрутную технологию изготовления изделий с использованием ЭХФМО
Индикатор 2	ПК-7.3. Оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления изделий, разрабатывает технологические переходы с назначением режимов и осуществляет контроль за ходом операций с применением ЭХФМО

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности, последовательность оценки технологичности изделий при ЭХФМО, оборудование, инструменты, характеристики и особенности ЭХФМО; оборудование, инструменты, материалы, режимы обработки и факторы, влияющие на процесс ЭХФМО, стандарты, технические условия, нормативно-технические документы по оформлению технической документации.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	оценивать технологичность изделий при ЭХФМО, разрабатывать операционно-маршрутную технологию изготовления изделий с использованием ЭХФМО; выбирать оборудование, инструменты, материалы и режимы обработки при ЭХФМО, оформлять техническую документацию на изготовление изделий с применением ЭХФМО.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками оценки технологичности изделий при ЭХФМО, разработки операционно-маршрутной технологии изготовления изделий с использованием ЭХФМО; навыками назначения режимов обработки и разработки технологических переходов, оформления технической документации на изготовление изделий с применением ЭХФМО, контроля технологического процесса изготовления изделий.

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

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	<b>Раздел 1. Общие сведения о прогрессивных технологиях в машиностроении и технологичности изготовления изделий с их использованием</b>						
1.1	Лек	Прогрессивные технологии, как единственные в машиностроении для обработки сверхтвёрдых материалов	8	2	ПК-7	Л1.1Л2.1	1	Образовательные технологии с использованием активных методов обучения. ПК-7.2, ПК-7.3

1.2	Лек	Разрушение алмазных зерен при шлифовании прогрессивными методами	8	2	ПК-7	Л1.1Л2.1	0	ПК-7.2, ПК-7.3
1.3	Лек	Атомистическое моделирование	8	2	ПК-7	Л1.1Л2.1	0	ПК-7.2, ПК-7.3
1.4	Лек	Анализ дефектов алмаза	8	4	ПК-7	Л1.1Л2.1	1	Образовательные технологии с использованием активных методов обучения. ПК-7.2, ПК-7.3
1.5	Лаб	Исследование количественных параметров комбинированной электроалмазной обработки	8	14	ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2	2	Технология проблемного обучения. ПК-7.2, ПК-7.3
1.6	Ср	Самостоятельная работа по разделу 1	8	40	ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	ПК-7.2, ПК-7.3
1.7	Зачёт	Подготовка к зачету по разделу 1	8	0	ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	ПК-7.2, ПК-7.3
	Раздел	<b>Раздел 2. Образование дефектного слоя при обработке металлов прогрессивными технологиями</b>						
2.1	Лек	Состояние обработанной поверхности после методов, основанных на различном воздействии электрического тока	8	4	ПК-7	Л1.1Л2.1	2	Образовательные технологии с использованием активных методов обучения. ПК-7.2, ПК-7.3
2.2	Лек	Механическая адгезия	8	2	ПК-7	Л1.1Л2.1	0	ПК-7.2, ПК-7.3
2.3	Лек	Адсорбционная или молекулярная адгезия	8	2	ПК-7	Л1.1Л2.1	0	ПК-7.2, ПК-7.3
2.4	Лек	Химическая и электрическая адгезия	8	2	ПК-7	Л1.1Л2.1	0	ПК-7.2, ПК-7.3
2.5	Лаб	Исследование качественных параметров комбинированной электроалмазной обработки	8	14	ПК-7	Л1.1Л2.1	2	Технология проблемного обучения. ПК-7.2, ПК-7.3
2.6	Ср	Самостоятельная работа по разделу 2	8	40	ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	ПК-7.2, ПК-7.3
2.7	Зачёт	Подготовка к зачету по разделу 2	8	0	ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	ПК-7.2, ПК-7.3
	Раздел	<b>Раздел 3. Об актуальности и перспективах прогрессивных технологий в машиностроении XXI века</b>						

3.1	Лек	Применение современных информационных технологий при анализе машиностроения XXI века	8	2	ПК-7	Л1.1Л2.1	2	Образовательные технологии с использованием активных методов обучения. ПК-7.2, ПК-7.3
3.2	Лек	Анализ ключевых слов из группы Инструментальные материалы	8	2	ПК-7	Л1.1Л2.1	0	ПК-7.2, ПК-7.3
3.3	Лек	Анализ ключевых слов из группы Инструменты	8	2	ПК-7	Л1.1Л2.1	0	ПК-7.2, ПК-7.3
3.4	Лек	Анализ ключевых слов из группы Технологии	8	2	ПК-7	Л1.1Л2.1	0	ПК-7.2, ПК-7.3
3.5	Лаб	Определение актуальности ключевых машиностроительных трендов	8	14	ПК-7	Л1.1Л2.1	2	Технология проблемного обучения. ПК-7.2, ПК-7.3
3.6	Ср	Самостоятельная работа по разделу 3	8	30	ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	ПК-7.2, ПК-7.3
3.7	Зачёт	Подготовка к зачету по разделу 3	8	0	ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	ПК-7.2, ПК-7.3

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция-визуализация)

Технология проблемного обучения (постановка научной и учебной задачи перед обучающимися, в процессе решения задачи обучающиеся учатся самостоятельно находить необходимую информацию, способы решения, осуществляется развитие познавательной активности, творческого мышления и иных личных качеств)

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к лабораторным работам.

Раздел 1. Общие сведения о прогрессивных технологиях в машиностроении и технологичности изготовления изделий с их использованием.

Лабораторная работа №1. Исследование количественных параметров комбинированной электроалмазной обработки (КЭАО).

1. Сущность метода КЭАО.
2. Основные параметры и характеристики КЭАО, влияющие на качество обработки.
3. Основные параметры и характеристики токосъёмника и катода.

Раздел 2. Образование дефектного слоя при обработке металлов прогрессивными технологиями.

Лабораторная работа №2. Исследование качественных параметров комбинированной электроалмазной обработки.

1. Современные материалы, обрабатываемые с помощью КЭАО.
2. Шероховатость обработанной поверхности и производительность КЭАО.
3. Дефекты, возникающие при КЭАО.

Раздел 3. Об актуальности и перспективах прогрессивных технологий в машиностроении XXI века.

Лабораторная работа №3. Определение актуальности ключевых машиностроительных трендов.

1. Динамика популярности машиностроения в регионах мира.
2. Динамика популярности САД в регионах мира.
3. Динамика популярности 3D печати в регионах мира.

### 6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено учебным планом.

### 6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачёту.

Раздел 1. Общие сведения о прогрессивных технологиях в машиностроении и технологичности изготовления изделий с их использованием.

1.1 Разрушение алмазных зерен при шлифовании прогрессивными технологиями.

1.2 Дефекты в алмазах – основа адгезии при шлифовании прогрессивными технологиями.

Раздел 2. Образование дефектного слоя при обработке металлов прогрессивными технологиями.

2.1 Понятие засаленного слоя шлифовальных кругов.

2.2 Специфика образования засаленного слоя при обработке металлов прогрессивными технологиями.

Раздел 3. Об актуальности и перспективах прогрессивных технологий в машиностроении XXI века.

3.1 Применение современных информационных технологий при анализе машиностроения XXI века.

3.2 Актуальность ключевых машиностроительных трендов.

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

- отчет по лабораторным работам;
- вопросы к лабораторным работам;
- вопросы к зачёту.

### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Железнов Г.С., Схиртладзе А.Г.	Процессы механической и физико-химической обработки материалов: учебник	Старый Оскол: ТНТ, 2011	10	

##### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Янюшкин А.С., Попов В.Ю., Васильев Е.В., Попов А.Ю.	Комбинированная электроалмазная обработка инструментальных сталей: Монография	Братск: БрГУ, 2009	31	
Л2. 2	Попов В.Ю., Янюшкин А.С., Кузнецов А.М.	Основы электрофизических и электрохимических процессов обработки: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2018	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Техника/Попов%20В.Ю.%20Основы%20электрофизических%20и%20электрохимических%20процессов%20обработки.%20Учеб.пособие.2018.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Техника/Попов%20В.Ю.%20Основы%20электрофизических%20и%20электрохимических%20процессов%20обработки.%20Учеб.пособие.2018.pdf</a>
Л2. 3	Черепяхин А. А., Кузнецов В. А	Технологические процессы в машиностроении	Санкт-Петербург: Лань, 2017	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/93783">https://e.lanbook.com/book/93783</a>
Л2. 4	Петрушева Н.	Технологические процессы изготовления производственных изделий.Лабораторный практикум : учебное пособие	Красноярск : Сибирский государственный технологический университет (СибГТУ), 2013	1	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=428890">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=428890</a>

#### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.3	Chrome

#### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.3.2.2	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	«Университетская библиотека online»

7.3.2.5	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система		
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
1349	Учебная аудитория (дисплейный класс)	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интерактивная доска SMARTBoard 6801 со встроенным проектором Unifi 35 (диаг. 77"/195,6 см) - 1 шт.</li> <li>- МФУ Canon LaserBase MF3228 - 1 шт.</li> <li>- монитор TFT 19 LG1953S-SF: 15 шт.</li> <li>- системный блок P4-640, 1945gz, 2*256Mb, 200Gb, Ccombo, FDD, ATX 350W, kb/mous: - 10 шт.</li> <li>- сканер CANOSCAN LIDE220 - 1 шт.</li> <li>- монитор TFT 17" LD L1753S-SF Silver 1280*1024, 1000:1, 300cd/m2. 8ms: 10 шт.</li> <li>- системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD: 15 шт.</li> </ul> <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- маркерная доска- 1 шт.</li> </ul> <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 41/25 шт.;</li> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя - 1 шт.</li> </ul> <p>(системный блок P4-640, 1945gz, 2*256Mb, 200Gb, Ccombo, FDD, ATX 350W, kb/mous + монитор TFT 19 LG1953S-SF 1 шт.)</p>	Лек
1349	Учебная аудитория (дисплейный класс)	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интерактивная доска SMARTBoard 6801 со встроенным проектором Unifi 35 (диаг. 77"/195,6 см) - 1 шт.</li> <li>- МФУ Canon LaserBase MF3228 - 1 шт.</li> <li>- монитор TFT 19 LG1953S-SF: 15 шт.</li> <li>- системный блок P4-640, 1945gz, 2*256Mb, 200Gb, Ccombo, FDD, ATX 350W, kb/mous: - 10 шт.</li> <li>- сканер CANOSCAN LIDE220 - 1 шт.</li> <li>- монитор TFT 17" LD L1753S-SF Silver 1280*1024, 1000:1, 300cd/m2. 8ms: 10 шт.</li> <li>- системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD: 15 шт.</li> </ul> <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- маркерная доска- 1 шт.</li> </ul> <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 41/25 шт.;</li> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя - 1 шт.</li> </ul> <p>(системный блок P4-640, 1945gz, 2*256Mb, 200Gb, Ccombo, FDD, ATX 350W, kb/mous + монитор TFT 19 LG1953S-SF 1 шт.)</p>	Лаб
2201	читальный зал №1	<p>Комплект мебели (посадочных мест)</p> <p>Стеллажи</p> <p>Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря</p> <p>Выставочные шкафы</p> <p>ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.);</p> <p>принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)</p>	Ср
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<p>Дисциплина Прогрессивные технологии в машиностроении направлена на обретение способности к разработке и сопровождению технологических процессов изготовления сложных изделий машиностроения с применением электрохимических и электрофизических методов обработки.</p> <p>Изучение дисциплины Прогрессивные технологии в машиностроении предусматривает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лекции;</li> <li>- лабораторные работы;</li> <li>- самостоятельную работу;</li> <li>- зачёт.</li> </ul> <p>В ходе освоения раздела 1 «Общие сведения о прогрессивных технологиях в машиностроении и технологичности изготовления изделий с их использованием» обучающиеся должны изучить современные тренды в области обработки металлов, ознакомиться с дефектами, возникающими в кристаллах алмаза при их синтезе, что даёт начало к образованию более сложных дефектов, возникающих уже в процессе эксплуатации самих алмазов. Разработанный на базе современных цифровых технологий и молекулярной динамики метод визуализации, позволит наглядно показать эти дефекты на атомном уровне.</p> <p>В ходе освоения раздела 2 «Образование дефектного слоя при обработке металлов прогрессивными технологиями» обучающиеся должны изучить, что засаленный слой образуется в несколько, различных по своей природе этапов, вероятность протекания которых подтверждается современными научными представлениями об адгезии. В каждом отдельном случае, при обработке разных материалов, шлифовании разными абразивами, могут преобладать различные механизмы адгезии, справедливые только для конкретных термодинамических, фазовых и кинетических характеристик процесса.</p> <p>В ходе освоения раздела 3 «Об актуальности и перспективах прогрессивных технологий в машиностроении XXI века»</p>			



обучающиеся должны ознакомиться с новым подходом к определению популярности любого научного исследования на основе получения статистики его ключевых слов. В качестве примера в лекциях приведён подробный анализ динамики популярности ключевых слов, объединённых в три группы: Инструментальные материалы, Инструменты, Технологии. Необходимо овладеть навыками и умениями оценки технологичности и разработки операционно-маршрутной технологии изготовления изделий с использованием ЭХФМО; оформления технологической документации на технологические процессы изготовления изделий; разработки технологических переходов с назначением режимов и осуществления контроля за ходом операций с применением ЭХФМО.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется обратить внимание на научные проблемы состояния поверхностного слоя деталей машин после прогрессивных технологий в машиностроении. Овладение ключевыми понятиями, терминами и определениями прогрессивных технологий в машиностроении является необходимым для корректного оперирования общепринятыми терминами научного сообщества при подготовке выпускной квалификационной работы.

В процессе проведения лабораторных работ происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков реализации представления о прогрессивных технологиях в машиностроении.

Самостоятельную работу необходимо начинать с ознакомления с основными понятиями, терминами и определениями прогрессивных технологий в машиностроении; определения основных задач, решаемых при их помощи.

При подготовке к экзамену рекомендуется особое внимание уделить вопросам, связанным с качеством поверхностного слоя изделий.

В процессе консультации с преподавателем обсуждаются и согласовываются полученные результаты, уточняются и корректируются отчёты по лабораторным работам.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и в Интернете.