

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

(подпись)

Каракозов А.А.

«31» марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.03.02 Технологическая подготовка производства (на иностранном языке)

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки:

15.03.05 "Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных
производств"

(код и наименование направления / специальности)

Направленность (профиль)

Информационные технологии машиностроения

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная/заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	8	8
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	2 /72	2 /72
Контактная работа (час.)	26	8
Лекции (час.)	16	4
Практические (семинарские) занятия (час.)	8	2
Лабораторные работы (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе	46	64
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зач.	зач.

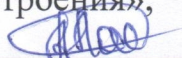
Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Технологическая подготовка производства (на иностранном языке)» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" профиль - «Информационные технологии машиностроения» для 2023 года приёма для очной и заочной форм обучения.

Составитель:

доцент кафедры «Технология машиностроения»,

кандидат технических наук



(подпись)

Лахин АМ.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Технология машиностроения».

Протокол от «30» 03 2023 года №8

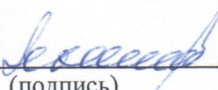
Заведующий кафедрой


(подпись)

А.Н. Михайлов
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Технология машиностроения».

Заведующий кафедрой

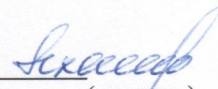

(подпись)

А.Н. Михайлов
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Протокол от «30» 03 2023 года №8

Председатель


(подпись)

А.Н. Михайлов
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Технология машиностроения».

Протокол от «__» ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой

(подпись)

А.Н. Михайлов
(Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Технология машиностроения».

Заведующий кафедрой

(подпись)

А.Н. Михайлов
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры

«Технология машиностроения».

Протокол от «_____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____ А.Н. Михайлов
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Технология машиностроения».

Заведующий кафедрой _____ А.Н. Михайлов
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры
«Технология машиностроения».

Протокол от «_____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____ А.Н. Михайлов
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Технология машиностроения».

Заведующий кафедрой _____ А.Н. Михайлов
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - подготовка студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», к основным этапам технической подготовки производства для выпуска новых изделий на базе достижений науки и техники в области проектирования технологических процессов механической обработки деталей и сборки машин.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- Типовые технологические процессы изготовления сложных деталей на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ;
- Технологические возможности ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ для изготовления особо сложных деталей типа тел вращения и не типа тел вращения;
- Методику разработки технического и рабочего проектов гибких производственных систем в машиностроении.

Уметь:

- Проектировать технологические операции изготовления сложных деталей на токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом и 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ с дополнительной осью;
- Оценивать технологичность конструкции сложных деталей с учетом изготовления на ТСПР с ЧПУ и 3-координатных СФР ОЦ с ЧПУ;
- Выбирать программное обеспечение для системы управления гибкими производственными системами в машиностроении;

Владеть:

- Навыками разработки и контроля управляющих программ для изготовления сложных деталей на токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом и 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ с дополнительной осью;
- Методикой выполнения уточненного расчета технико-экономического обоснования конструкции гибких производственных систем в машиностроении.

Профессиональной компетенцией (ПК):

- способен осуществлять разработку технологий и программ изготовления простых и сложных деталей типа тел вращения и корпусных деталей на станках с ЧПУ, в том числе с применением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки (ПК-2);
- способен обеспечивать проведение конструкторских и расчетных работ по проектированию гибких производственных систем в машиностроении, разработку архитектуры гибких производственных систем в машиностроении (ПК-7).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к вариативной части цикла профессиональных дисциплин части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1

дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Теоретические основы технологии производства деталей и сборки машин», «Технологическая оснастка», «Технология машиностроения», «Технологические методы производства заготовок деталей машин», «Оборудование машиностроительных производств», «Основы технологии машиностроения».

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин: САПР технологических процессов, системы автоматизированного программирования станков с ЧПУ, компьютерное проектирование технических систем, и при прохождении государственной итоговой аттестации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к вариативной части цикла профессиональных дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Теоретические основы технологии производства деталей и сборки машин», «Технологическая оснастка», «Технология машиностроения», «Технологические методы производства заготовок деталей машин», «Оборудование машиностроительных производств», «Основы технологии машиностроения».

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин: САПР технологических процессов, системы автоматизированного программирования станков с ЧПУ, компьютерное проектирование технических систем, и при прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СРС
Тема 1. Техническая подготовка производства	7(9)	2(1)	-	1(0)	4(8)
Тема 2 Конструкторская подготовка производства	7(9)	2(1)	-	1(1)	4(8)
Тема 3 Технологическая подготовка производства	7(8)	2(1)	-	1(0)	4(8)
Тема 4. Научные исследования как элемент подготовки производства новой продукции	9(10)	2(1)	-	1(1)	6(8)
Тема 5. Производственный и технологический процесс на машиностроительном предприятии	9(7)	2(0)	-	1(0)	6(7)
Тема 6. Автоматизация технологической подготовки производства	11(8)	2(0)	-	1(0)	8(8)
Тема 7. Реинжиниринг в машиностроении	9(9)	2(0)	-	1(0)	6(9)
Тема 8. Особенности проведения технологической подготовки производства в машиностроительной промышленности	11(8)	2(0)	-	1(0)	8(8)
Контактная работа (дополнительная)	2(2)	-	-	-	-
Курсовая работа (проект)	-	-	-	-	-
Итого по видам занятий	72(72)	16(4)	-	8(2)	46(64)
Контроль	-	-	-	-	-
Итого:	72(72)	16(4)	-	8(2)	46(64)

*- в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-2	Тема 4,6,7
ПК-7	Темы 1,2,3,5,8

3.2. Лекции

Тема 1. Техническая подготовка производства

Содержание темы 1

Введение в дисциплину. Теоретические аспекты процесса технической подготовки производства. Основные термины и определения.

Литература к теме 1: [1]

Тема 2. Конструкторская подготовка производства

Содержание темы 2

Содержание конструкторской подготовки производства. Составление технического задания на проектирование приспособления для механической обработки детали. Основные этапы конструкторской подготовки производства.

Литература к теме 2: [2]

Тема 3 Технологическая подготовка производства

Содержание темы 3

Задачи технологической подготовки производства. Оценка технологичности конструкции детали, подвергаемой механической обработке Составление технологических процессов. Проектирование и изготовление технологической оснастки. Организация и управление процессом ТПП.

Литература к теме 3: [3]

Тема 4. Научные исследования как элемент подготовки производства новой продукции

Содержание темы 4

Фундаментальные исследования при подготовке производства к выпуску новой продукции. Поисковые исследования в области машиностроения. Прикладные исследования при выпуске новой продукции.

Литература к теме 4: [3]

Тема 5. Производственный и технологический процесс на машиностроительном предприятии

Содержание темы 5.

Определение типов производства. Выбор метода и способа получения заготовки. Составление плана обработки основных поверхностей детали. Проектирование маршрутного ТП механической обработки детали. Выбор средств технологического оснащения. Проектирование операционного ТП механической обработки детали. Выбор и расчет режимов резания и норм времени по операциям. Расчет численности оборудования и рабочих мест на участке. Расчет численности оборудования и рабочих мест на участке. Составление планировки участка механической обработки с указанием грузопотока. Классификация технологических процессов. Этапы разработки технологических процессов в условиях технологической подготовки производства.

Литература к теме 5: [3, 4]

Тема 6. Автоматизация технологической подготовки производства

Содержание темы 6.

Компьютерно-интегрированное производство. Современные продукты для компьютеризации инженерной деятельности. Технологии быстрого прототипирования в современном производстве.

Литература к теме 6: [5]

Тема 7. Реинжиниринг в машиностроении

Содержание темы 7.

Реинжиниринг как фундаментальное переосмысление и радикальное пере-проектирование бизнес-процессов проектирования и производства. Виды деятельности при проведении реинжиниринга.

Литература к теме 7: [3]

Тема 8. Особенности проведения технологической подготовки производства в машиностроительной промышленности.

Содержание темы 8.

Содержание работ по технологической подготовке производства в машиностроении. Особенности технологической подготовки производства в машиностроительной промышленности. Основные этапы технологической подготовки производства на примере предприятия горного машиностроения.

Литература к теме 8: [1]

3.3. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема работы	Объем, час. Очн./за очн.	Литература
1	Оценка технологичности конструкции детали, подвергаемой механической обработке	2(0)	[1]
2	Составление плана обработки основных поверхностей детали	2(0)	[1]
3	Определение формы организации рабочих мест на участке	2(1)	[1]
4	Технологии быстрого прототипирования в современном производств	2(1)	[1]
Итого:		8(2)	

*- в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

3.4. Лабораторные работы

Лабораторные занятия дисциплиной не предусмотрены

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	26(40*)
2	Подготовка к практическим занятиям	-
3	Подготовка к лабораторным работам	20(24)
4	Выполнение курсового проекта	-
5	Выполнение курсовой работы	-
Итого:		46(64)

*- в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Экзамен курсом не предусмотрен

4.3 Критерии оценивания

Оценка знаний производится в форма зачета в устной форме. Результаты оценки знаний студентов формируются по 100 бальной системе в соответствии со следующими критериями:

90-100 баллов заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, активно работавший на лабораторных занятиях, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.

80-89 баллов заслуживает студент, обнаруживший систематическое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, активно работавший на лабораторных занятиях, проявивший творческие способности в изложении учебного программного мате-

рима, ответ отличается точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.

79-79 баллов заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, активно работавший на лабораторных занятиях, показавший достаточные знания и способность к их самостоятельному пополнению.

60-69 баллов заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на лабораторных занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для их самостоятельного устранения.

Менее 60 баллов заслуживает студент, обнаруживший пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, не выполнившего самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично / зачтено
80-89	B	Хорошо / зачтено
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно / зачтено
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно / не зачтено
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на практических (семинарских) занятиях и лабораторных работах

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам контрольных опросов в ходе проведения лабораторных занятий, а также при защите лабораторных работ.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме зачета в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденном приказом ДонНТУ от 02.05.2018г. № 337-14.

Для определения уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

Пример текущего опроса на практическом занятии по теме «Оценка технологичности конструкции детали, подвергаемой механической обработке».

1. Назовите определение понятия технологичности изделия.
2. Какие особенности должны быть учтены при анализе технологичности детали?
3. Каким образом учитывается серийности выпуска при оценке технологичности детали?
4. Какие нетехнологичные элементы Вы можете отметить на деталях, представленных на слайдах?
5. Какой показатель качества поверхностного слоя детали должен быть согласован с требуемой точностью размера?

4.5 Курсовое проектирование

Курсом не предусмотрено

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. Давыдова И.В. Технологическая подготовка машиностроительных производств: учебное пособие/ И.В. Давыдова, В.А. Лебедев; Донской гос. тех. ун-т. – Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2018.
2. Анкудимов, Ю.П., Лебедев, В.А. Технологические основы автоматизированного производства: учеб. Пособие. Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2013. – 267 с.

II. Дополнительная литература

3. Силич А.А. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие для втузов / А.А. Силич ; ФГБОУ ВПО "Тюмен. гос. нефтегаз. ун-т". - 12 Мб. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9465.pdf>
4. Схиртладзе, А.Г. Проектирование участков и цехов машиностроительных производств: учеб. пособие для вузов. Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 216 с.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

5. Методические рекомендации для проведения лабораторных занятий по дисциплине «Технологическая подготовка производства (на иностранном языке)» : для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. технологии машиностроения; сост. Н. В. Голубов: Донецк : ДОННТУ, 2022. – Систем. требования: Acrobat Reader – Загл. с титул. экрана. (доступ через личный кабинет студента).
6. Методические рекомендации для выполнения контрольной работы по дисциплине «Технологическая подготовка производства (на иностранном языке)» : для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. технологии машиностроения ; сост. Н. В. Го-

лубов. – Донецк : ДОННТУ, 2022. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана. (доступ через личный кабинет студента).

7. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов по дисциплине «Технологическая подготовка производства (на иностранном языке)» : для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. технологии машиностроения ; сост. Н. В. Голубов. – Донецк : ДОННТУ, 2022. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана. (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>

ЭБС IPR SMART – <http://www.iprbookshop.ru>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер, мультимедийная сеть из 6-ти мониторов),
- комплект электронных презентаций/слайдов,.

2. Лабораторные работы:

- Компьютерный класс,
- Презентационная техника (мультимедийный проектор, экран, ноутбук),
- пакеты ПО общего назначения (текстовый редактор Open office),
- специализированное ПО (КОМПАС 3D, Лоцман PLM, Гемма 3D, Аскон Вертикаль).