

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

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



(подпись)

Каракозов А. А.

03 20 23 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДЭ.04.01 Технологические основы обработки неметаллических материа-**  
**лов**

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  
(код и наименование направления / специальности)

Направленность (профиль): Робототехника и гибкие производственные системы

Программа: магистратура

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	3	4
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	2,5 (90)	2,5 (90)
Контактная работа (час.)	38	14
Лекции (час.)	17	6
Практические (семинарские) занятия (час.)	17	2
Лабораторные работы (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе	16	40
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Экзамен, 36	Экзамен, 36

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Технологические основы обработки неметаллических материалов» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» (Направленность (профиль) – «Робототехника и гибкие производственные системы») для 2023 года приёма по очной, заочной формам обучения.

Составитель:

заведующий кафедрой, д.т.н. профессор \_\_\_\_\_ Гусев В.В..  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры Мехатронные системы машиностроительных производств

Протокол от «16 03» 2023 года № 7

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Гусев В.В..  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»

Протокол от «16» 03» 2023 года № 4

Председатель \_\_\_\_\_ Гусев В.В..  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры Мехатронные системы машиностроительных производств.

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры Мехатронные системы машиностроительных производств.

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры Мехатронные системы машиностроительных производств.

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры Мехатронные системы машиностроительных производств.

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры Мехатронные системы машиностроительных производств.

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

## 1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы особенности механической обработки и разработки технологических процессов обработки неметаллических материалов.

Целью дисциплины «Технологические основы обработки неметаллических материалов» является формирование у студентов теоретических представлений и обучение основам обработки неметаллических материалов, теоретико-экспериментального исследованию процесса формирования эксплуатационных характеристик изделий из технической керамики (ТК), композиционных материалов (КМ) и других неметаллических материалов.

Основная задача дисциплины научить основам обработки неметаллических материалов, технологическим основам обеспечения эксплуатационных требований к изделиям с ТК, КМ за счет формирования требуемого качества поверхностного слоя деталей.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- особенности использования технической керамики, композиционных материалов в качестве конструкционных материалов;
- основы обработки хрупких и композиционных неметаллических материалов;
- механизмы формирования структуры поверхностного слоя изделий из керамики и КМ;
- о влиянии состояния рабочей поверхности круга на качество поверхностного слоя изделий из керамики, СТМ и КМ;
- особенности конструкции и обработки пластмасс и древесины.

уметь:

- разработать конструкцию изделия с использованием в ответственных деталях прогрессивного конструкционного материала керамики;
- разработать технологический процесс обработки изделий из технической керамики и других неметаллических материалов;
- управлять процессом обработки неметаллических материалов из условия обеспечения требуемых эксплуатационных характеристик изделия;

владеть: практическими навыками выбора режущего инструмента, режима обработки изделий из керамики, СТМ, композиционных материалов и дерева с учетом обеспечения эксплуатационных требований к деталям.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

ПК-6 способность внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, средства автоматизации и механизации технологических процессов.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к Блоку 1, части формируемой участниками образовательных отношений. Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин, соответствующих плану подготовки бакалавров по направлению 15.03.06.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении научно-исследовательской работы и 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				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СР
Тема 1. Введение. Классификация и физико-механические свойства технической керамики.	3/3	2/0	0	0	1/3
Тема 2. Подсистема эксплуатации и ее влияние на конструкционные особенности деталей из ТК и требования к их поверхностному слою.	3/3	2/2	0	0	1/1
Тема 3. Подсистема механической обработки ТК.	15/13	2 /2	8/2	0	5/9
Тема 4. Эффективность технологических процессов механической обработки изделий из хрупких неметаллических материалов при учете дефектности формируемой поверхности.	3/3	1/0	1/ 0	0	1/3
Тема 5. Композиционные материалы (КМ).	8/8	4 /2	2/0	0	2/6
Тема 6. Особенности обработки свехтвердых материалов (СТМ).	6/6	2 /0	2/0	0	2/6
Тема 7. Особенности обработки пластмасс.	6/6	2 /0	2/0	0	2/6
Тема 8. Особенности обработки древесины.	6/6	2 /0	2/0	0	2/6
Контактная работа (дополнительная)	4/6				
Курсовая работа (проект)	0	0	0	0	0
Итого по видам занятий		17/6	17/2		16/40
Контроль	36/36				
<b>Итого:</b>	<b>90</b>				

## Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

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

### 3.2 Лекции

Тема 1. Введение. Классификация и физико-механические свойства керамики.

Содержание темы 1:

1.1 Введение. Современные тенденции в машиностроении при использовании конструкционных материалов

1.2 Классификация и физико-механические свойства керамики.

1.3 Система жизненного цикла изделий из технической керамики.

1.4 Формирование эксплуатационных свойств изделий из ТК.

Литература к теме 1: [1, 4]

Тема 2. Подсистема эксплуатации и ее влияние на конструкционные особенности деталей из ТК и требования к их поверхностному слою.

Содержание темы 2:

2.1 Принципы проектирования деталей и элементов из хрупких материалов.

2.2 Определение вероятности безотказной работы детали.

2.3 Влияние дефектного слоя на эксплуатационные характеристики изделий из ситаллов и КК.

2.4 Влияние структурных и обработочных дефектов на прочность изделий из ТК.

2.5 Влияние температуры на эксплуатационные свойства КК.

2.6 Триботехнические свойства керамики.

Литература к теме 2: [1, 4]

Тема 3. Подсистема механической обработки ТК.

Содержание темы 3:

3.1 Подсистема алмазного шлифования керамики.

3.2 Влияние силы резания на формирование дефектного слоя.

3.3 Формирование дефектного слоя при обработке под воздействием температуры.

3.4 Влияние характеристики и состояния рабочей поверхности круга на формирование дефектного слоя ТК.

3.5 Управление состоянием ШК.

3.6 Полирование и притирка изделий из ТК.

Литература к теме 3: [1, 4]



Тема 4. Эффективность технологических процессов механической обработки изделий из хрупких неметаллических материалов при учете дефектности формируемой поверхности.

Содержание темы 4:

4.1 Себестоимость обработки детали.

4.2 Особенности расчета межоперационных припусков при обработке изделий из ХНМ.

4.3 Последовательность выбора технологических условий обработки изделий из КК.

Литература к теме 4: [1, 4]

Тема 5. Композиционные материалы (КМ).

Содержание темы 5:

5.1 Классификация КМ.

5.2 Особенности проектирования деталей из КМ.

5.3 Технологическими методами изготовления композиционных материалов.

5.4. Механическая обработка КМ.

5.5 Особенности процесса резания композиционных материалов.

5.6 Улучшение качества поверхностного слоя при обработке КМ.

Литература к теме 5: [1, 2]

Тема 6. Особенности обработки сверхтвердых материалов (СТМ).

Содержание темы 6:

6.1 Приспосабливаемость технологической системы обработки.

6.2 Исследования 3D напряженно-деформированного состояния (НДС) системы «обрабатываемый материал–зерно–связка».

6.3 Выбор характеристики алмазного инструмента.

Литература к теме 6: [1, 4]

Тема 7. Особенности обработки пластмасс.

Содержание темы 7:

7.1 Механическая обработка пластмасс.

7.2. Особенности проектирования лезвийного инструмента для обработки пластмасс.

7.3. Качество поверхностного слоя и режимы резания при обработке пластмасс.

Литература к теме 7: [1, 4]

Тема 8. Особенности обработки древесины.

Содержание темы 8:

8.1. Механическая обработка древесины.

8.2 Влияние структуры древесины на механическую обработку.

8.3. Особенности конструкции инструментов для обработки древесины.

Литература к теме 8: [1, 4]

### 3.3 Практические занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час.	Лите- ратура
1	Подсистема механической обработки ТК, стенд для исследования обрабатываемости ТК.	2/1	[1]
2	Формирование дефектного слоя при алмазном шлифовании керамики	2/1	[1,4]
3	Алмазный инструмент	2/0	[1, 2]
4	Управление состоянием ШК. Устройство для правки свободным абразивом и методом электроэрозионной правки.	2/0	[1, 2]
5	Полирование и притирка изделий из ТК. Кинематика и физика притирки	2/0	[1, 4]
6	Особенности расчета межоперационных припусков при обработке изделий из ХНМ.	1/0	[1, 2, 3]
7	Механическая обработка КМ и сверхтвердых материалов (СТМ)..	2/0	[1, 2]
8	Инструменты для обработки пластмасс и древесины	2/0	[1, 2]
Итого:		17/2	

### 3.4 Лабораторные занятия

В учебном плане не запланированы.

### 3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	8/20
2	Подготовка к практическим занятиям	8/20
Итого:		16/40

### 3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

В учебном плане не запланированы

## 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. Трудные 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**

1. Классификация и физико-механические свойства технической керамики.
2. Система жизненного цикла изделий из технической керамики.
3. Принципы проектирования деталей и элементов из технической керамики.
4. Определение вероятности безотказной работы детали.
5. Влияние температуры на эксплуатационные свойства КК.
6. Влияние дефектного слоя на эксплуатационные характеристики изделий из ситаллов и КК.
7. Подсистема шлифования КК.
8. Влияние характеристики и состояния рабочей поверхности круга на формирование дефектного слоя ТК.
9. Управление состоянием ШК при обработке.
10. Полирование и притирка изделий из ТК.
11. Особенности расчета межоперационных припусков при обработке изделий из ХНМ.
12. Классификация композиционных материалов.
13. Особенности процесса резания композиционных материалов.
14. Технологические особенности изготовления деталей из композиционных материалов.
15. Улучшение качества поверхностного слоя при обработке композиционных материалов.
16. Выбор характеристики алмазного инструмента при обработке СМ.
17. Приспособляемость технологической системы при обработке СМ.
18. Особенности механической обработки пластмасс.
19. Особенности механической обработки древесины.
20. Инструменты используемые при обработке древесины.

### 4.3 Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Уровень высшего профессионального образования:	магистратура
Направление подготовки (специальность):	(бакалавриат, специалитет, магистратура) 15.04.06 Мехатроника и робототехника (код, название)
Профиль (магистерская программа, специализация):	Робототехника и гибкие производственные системы (название)
Семестр:	3
Учебная дисциплина:	Технологические основы обработки неметаллических материалов

#### БИЛЕТ № 1

1. Классификация и физико-механические свойства технической керамики.
2. Особенности расчета межоперационных припусков при обработке изделий из ХНМ.

Утверждено на заседании кафедры	Мехатронные системы машиностроительного оборудования (наименование кафедры полностью)
Протокол	№ 5 от 14.12.19
Зав. кафедрой	Гусев В.В. (подпись) (Ф.И.О.)
Экзаменатор	Гусев В.В. (подпись) (Ф.И.О.)

#### КРИТЕРИИ

В каждом билете содержится два вопроса: теоретический и практический. Заданиям присваиваются следующие весовые коэффициенты 0,5.

Ответ на каждое задание оценивается по 100-балльной шкале.

В случае теоретического задания оценка «100» ставится в случае полного системного раскрытия вопроса без каких-либо неточностей. Баллы снимаются, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты (до 10 баллов), допущены несущественные неточности (до 10 баллов), допущены существенные неточности при правильном ответе в целом (до 25 баллов), при недостаточном представлении материалов (баллы снимаются как процент недостающего материала с учетом его значимости).

В случае практического вопроса оценка «100» ставится в случае представления полного описания экспериментальной или расчетной схемы, объяснения физического принципа работы. Баллы снимаются, если в схеме есть несущественные неточности, не повлиявшие на результат (до 15 баллов), неверно указаны измеряемые величины (до 15 баллов), допущены отдельные неточности, не искажившие сущности (до 25 баллов), ошибки в анализе результатов исследований (до 25 баллов).

Итоговая оценка за экзамен рассчитывается как сумма произведений оценок за каждое задание на их весовой коэффициент.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по национальной шкале и шкале ESTS.

#### 4.4 Тематика индивидуального задания.

В учебном плане не запланировано.

#### **4.5 Контроль освоения дисциплины**

**Текущий контроль знаний** студентов производится по результатам выполнения практических занятий.

Пример контрольных вопросов по практическому занятию.

1. Уметь расшифровать обозначение алмазного инструмента.  
Например, расшифровать характеристику следующего инструмента:  
1A1250x20x5x76AC6160/125 4M2-01;  
1A1 200x20x5x32 A 315/250-4-M2-01.
2. Области применения металлических и органических связок.
3. Какие связки используют при обработке керамических конструкционных и сверхтвердых инструментальных материалов.
4. Какой объем занимают зерна в алмазоносном слое при различной их концентрации.
5. Какие параметры характеризуют состояние рабочей поверхности круга.

Оценка практических занятий проводится из 100 баллов за каждую (отсутствие - 0 баллов).

Снижение оценки за выполненную практическую работу (отчет) осуществляется: при небрежном оформлении с ошибками на 10 баллов; при слабом понимании сути методики решения задачи на 10 баллов; не знает терминологию 5 балла; не отвечает на контрольные вопросы 15 баллов. Итоговая оценка определяется как средняя по всем работам.

Результирующая оценка по текущему контролю определяется как средняя по всем практическим работам.

Итоговая оценка по курсу определяется как средняя по текущему контролю и экзамену.

### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

##### ***1 Основная литература***

1. Калафатова, Л.П. Технологическое обеспечение качества обработки изделий из керамики. Алмазное шлифование. [Электронный ресурс] / Л.П Калафатова, В.В. Гусев. - 19Мбт –LAPLAMBERT Academic Publishing, 2013. – 269с.– 1 файл – Системные требования: Acrobat Reader  
<http://ed.donntu.org/books/17/cd8066.pdf>
2. Тялина, Л.Н. Новые композиционные материалы: учебное пособие для ВУЗов [Электронный ресурс] . – Тамбов : Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. - 79 с. – 1 файл. – Системные требования: Acrobat Reader.  
<http://ed.donntu.org/books/17/cd7152.pdf>

## ***II Дополнительная литература***

3. Баурова, Н.И. Применение полимерных композиционных материалов при производстве и ремонте машин: учеб. пособие [Электронный ресурс] . - М.: МАДИИ. - 2016. – 264 с. – 1 файл. – Системные требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/17/cd7149.pdf>

4. Гусев, В.В. Технологическое обеспечение качества обработки изделий из технической керамики. / В.В. Гусев, Л.П. Калафатова. - Донецк: ДонНТУ, 2012. – 250 с.

## **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:**

5. Методические указания для проведения практических работ по дисциплине «Технологические основы обработки неметаллических материалов» : по направлениям подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», магистерская программа «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», 15.04.06 «Конструкторско-технологическая подготовка машиностроительных производств», 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» для студентов всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. мехатронных систем машиностроительного оборудования ; сост. : В. В. Гусев, А. Д. Молчанов. – Донецк : ДОННТУ, 2022. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана. 66 ст 4,1=2/2, (доступ через личный кабинет студента)

6. Методические рекомендации к выполнению индивидуального задания и самостоятельной работы по дисциплине «Технологические основы обработки неметаллических материалов»: для обучающихся по направлениям подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», 15.04.06 Мехатроника и робототехника/ ГОУВПО «ДОННТУ», каф. мехатронных систем машиностроительного оборудования; сост.В.В. Гусев. – Донецк:ДОННТУ, 2022. – 8 с. – Загл. с титул. экрана. 8 ст 0,5 (доступ через личный кабинет студента)

### **Электронно-информационные ресурсы**

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

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

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. Лекционные занятия:**

Учебная аудитория № 6.307 учебный корпус 6 для проведения занятий лекционного типа: (мультимедийное оборудование: ноутбук, Операционная система Microsoft Windows XP Libreoffice 5.3.4.(2017), проектор м/мед .EPSON-X5 XGA 2200 Ansi, экран; учебно-наглядные пособия: стенды, специализированная мебель: доска аудиторная, парты. Windows 8.1 Professionalx86/64 (академическая

подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 4.3.0 (лицензия GNULGPLv3+ и MPL2.0).

## **2. Практические занятия**

Учебная аудитория № 6.211 и 6 101 учебный корпус 6 для проведения практических занятий: Компьютер (с/б) IntelCore 2Duo E8200 2.66/2Gb/320Gb/монитор22 — 7ПК :arduino (Лицензия GNU LGPL v2.1), GPSS World Student (ЛицензияGNU LGPL v3), PascalABC.NET (ЛицензияGNU LGPL v3), T-FLEX72 (ЛицензияGNU LGPL v3), AnyLogic (ЛицензияGNU LGPL v3), Smath Studio (ЛицензияGNU LGPL v3), V-Rep (ЛицензияGNU LGPL v3), SciLab (ЛицензияGNU LGPL v2), LibreOffice 4.3.0 (ЛицензияGNU LGPL v3), Ultimaker Cura (ЛицензияGNU LGPL v3), MozillaFirefox(лицензияMPL2.0), Manjari 17 (ЛицензияGNU LGPL v3). Специализированная лаборатория металлорежущих станков и робототехнических комплексов № 6.101 стенд на базе заточного станка 3672; генератор импульсов ШГИ-125-100М; источник технологического тока ИТТ-35; профилограф-профилометр М201; система измерительная универсальная НЗ38-4, кругломер М-290; осциллограф универсальный С1-79; осциллограф низкочастотный С8-1; виброметр ВИП-2.

## **3. Помещения для самостоятельной работы**

Аудитория №6.212 с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств: Компьютер(с/б) IntelCore 2Duo E8200 2.66/2Gb/320Gb/монитор22 - 4ПК:arduino (Лицензия GNU LGPL v2.1), GPSS World Student (ЛицензияGNU LGPL v3), PascalABC.NET (ЛицензияGNU LGPL v3), T-FLEX72 (ЛицензияGNU LGPL v3), AnyLogic (ЛицензияGNU LGPL v3), Smath Studio (ЛицензияGNU LGPL v3), V-Rep (ЛицензияGNU LGPL v3), SciLab (ЛицензияGNU LGPL v2), LibreOffice 4/3.0 (ЛицензияGNU LGPL v3), Ultimaker Cura (ЛицензияGNU LGPL v3), MozillaFirefox (лицензияMPL2.0), Manjari 17 (ЛицензияGNULGPLv3).