ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
_____ А.А. Каракозов
(подпись)
«31» 03 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.09 Оптоэлектронные и акустические устройства и системы
(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление (специальность) подготовки: 12.03.01 «Приборостроение»
(код и наименование направления / специальности)

Направленность: Информационно-измерительная техника и технологии
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Уровень образования: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная, заочная
(очная, заочная)

Форма обучения	Очная	Заочная
Семестр(ы)	6	7
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4/144	4/144
Контактная работа (час.), в том числе:	53	14
Аудиторные занятия (час.), в том числе	51	8
Лекции (час.)	34	6
Практические (семинарские) занятия (час.)		
Лабораторные работы (час.)	17	2
Самостоятельная работа (час.), в том числе	91	130
Курсовой проект/работа (семестр)		
Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачёт):	зачет	зачет

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Оптоэлектронные и акустические устройства и системы» составлена в соответствии с учебным планом по направлению (специальности) подготовки 12.03.01 Приборостроение, профиль «Информационно-измерительная техника и технологии» для 2023 года приёма очной и заочной форм обучения.

Составитель:
доцент кафедры «Электронная техника»,
к.т.н., доцент _____ Хламов М.Г.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры электрнной техники.

Протокол от «07» марта 2023 года № 7

Заведующий кафедрой _____ Кузнецов Д.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** электрнной техники.

Протокол от «07» марта 2023 года № 7

Заведующий кафедрой _____ Кузнецов Д.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ по направлению (специальности) подготовки 12.03.01 «Приборостроение»

.

Протокол от «07» марта 2023 года № 3

Председатель _____ Кузнецов Д.Н.
(подпись) Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры электронной техники.

Протокол от «_____» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ _____

(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой электронной техники.

Заведующий кафедрой _____ _____

(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры электрнной техники.

Протокол от «_____» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ _____

(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой электронной техники.

Заведующий кафедрой _____ _____

(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры электрнной техники.

Протокол от «_____» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ _____

(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой электронной техники.

Заведующий кафедрой _____ _ _____

(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы математического описания и оценки методов передачи, хранения, извлечения и классификации информации.

Цель дисциплины – усвоение студентами основ опто- и акустоэлектроники для успешной работы с современными средствами связи, вычислительной техники, электронными системами, которые имеют преобразователи, средства передачи данных, устройства памяти, обработки и отображения информации на принципах оптических и акустических физических явлений.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: принципы построения и работы оптоэлектронных и акустоэлектронных приборов, особенности анализа, проектирования и эксплуатации электронных устройств с этими приборами.

уметь: вести анализ и синтез электронных устройств и систем, которые имеют в своем составе оптические, акустические приборы и компоненты, определять основные параметры и характеристики этих устройств и систем, формулировать задачи на разработку таких устройств и систем;

владеть: приобретение практических навыков расчета и проектирования цепей с оптоэлектронными компонентами.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

– профессиональных:

– способен к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи (ПК-1);

– способен разрабатывать функциональные и структурные схемы приборов и систем с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы (ПК-2).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

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

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин базовой бакалаврской подготовки: «Математика», «Физика», «Физические основы электроники».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин: «Электронные системы», «Надежность устройств и систем», а также в ходе преддипломной практики 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 (Семин.)	Лабор.	СРС
Тема 1. Направления современной электроники. Оптический сигнал и его параметры и характеристики.	11/9	2/0,5		4/0,5	5/8
Тема 2. Излучатели и индикаторы.	28/19,5	8/1		6/0,5	14/18
Тема 3. Фотоприемники.	20/17,5	4/1		4/0,5	12/16
Тема 4. Опроэлектронные пары.	12/17	4/1			8/16
Тема 5. Оптические средства обработки информации	17/17	2/0,5		3/0,5	12/16
Тема 6. Оптоволоконные системы связи.	12/8,5	2/0,5			10/8
Тема 7. Теоретические основы акустоэлектроники.	14/26,5	4/0,5			10/26
Тема 8. Устройства на поверхностных акустичних волнах.	18/12,5	6/0,5			12/12
Тема 9. Многофункциональные устройства на поверхностных акустичних волнах.	10/10,5	2/0,5			8/10
Контактная работа (дополнительная)	2/6				
Итого:	144/144	34/6		17/2	91/130

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ПК-1	Тема 1 - 9
ПК-2	Тема 2, 3

3.2. Лекции

Тема 1. Направления современной электроники. Оптический сигнал и его параметры и характеристики.

Содержание темы 1:

Основные направления современной электроники: классификация направлений; физические явления, положенные в основу направлений современной электроники.

Оптический диапазон, параметры излучения. Энергетические и световые характеристики излучения. Распространение волны излучения в реальной среде.

Литература к теме 1: [2, 4]

Тема 2. Излучатели и индикаторы.

Содержание темы 2:

Светоизлучающие диоды: полупроводниковая структура; принцип работы; разновидности светоизлучающих диодов; основные параметры и характеристики.

Полупроводниковые лазеры: полупроводниковая гетероструктура; принцип работы; основные параметры и характеристики; виды полупроводниковых лазеров.

Знаковые и знакосинтезирующие индикаторы; характеристики зрения человека-оператора; цветное восприятие информации; системы представления цвета; основные светотехнические параметры; воспроизведение информации индикаторами; физические явления построения индикаторов, типы индикаторов и их характеристики.

Литература к теме 2: [2, 4]

Тема 3. Фотоприемники.

Содержание темы 3:

Фоторезисторы: принцип действия, основные параметры и характеристики.

Фотодиоды: кремневый p-i-n фотодиод, его полупроводниковая структура, принцип действия, системы параметров и характеристик; разновидности фотодиодов.

Фототранзисторы и фототиристоры: полупроводниковая структура; принцип действия; разновидности фототранзисторов и фототиристоров; основные параметры и характеристики.

Многоэлементные фотоприёмники: МДП - конденсатор; линейные и матричные фотоприёмники.

Литература к теме 3: [2, 3]

Тема 4. Опроэлектронные пары.

Содержание темы 4:

Назначение и структура оптронов. Классификация оптронов. Системы параметров и характеристик. Разновидности оптронов: резисторные, диодные, транзисторные, тиристорные, с открытым каналом, «длинные» оптроны, оптронные интегральные микросхемы.

Литература к теме 4: [1]

Тема 5. Оптические средства обработки информации.

Содержание темы 5:

Световоды: распространение излучения в световодах; параметры волн излучения; ввод излучения в световод; оптический кабель. Фокусирующие системы. Интегральная оптика. Оптические модуляторы и дефлекторы.

Литература к теме 5: [1, 4]

Тема 6. Оптоволоконные системы связи.

Содержание темы 6

Структурные схемы систем оптоволоконной связи; способы передачи аналоговой и дискретной информации; состав и принцип действия передающего и приемного модулей системы волоконно - оптической связи;

способы согласования дискретних сигналов и оптических каналов.

Литература к теме 6: [2, 4]

Тема 7. Теоретические основы акустоэлектроники.

Содержание темы 7

Основные соотношения линейной теории упругости: тензоры напряжений и деформаций, закон Гука для кристаллических и пъезо кристаллических материалов. Акустические колебания в изотропной среде. Поверхностные акустические волны.

Литература к теме 8: [1, 2]

Тема 8. Устройства на поверхностных акустичних волнах.

Усилители акустичних поверхностных волн. Преобразователи поверхностных акустичних волн, аналитические модели преобразователей. Полосовые и широкополосные фильтры на поверхностных акустичних волнах; частотные характеристики полосовые фильтров. Резонаторы на поверхностных акустичних волнах.

Литература к теме 8: [1, 2]

Тема 9. Многофункциональные устройства на поверхностных акустичних волнах.

Фуръє процессоры параллельного действия. Устройства для оптимальной обработки сигналов. Устройства для корреляционной обработки сигналов.

Литература к теме 9: [1, 4]

3.3. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1.	Исследование спектральной характеристики зрения человека-оператора.	4/0,5	[2]
2.	Исследование процессов ИК излучения твердых тел	6/0,5	[1]
3.	Исследование фотоприемников	4/0,5	[2]
4.	Исследование процессов ввода сигналов оптического излучения в оптоэлектронную систему	3/0,5	[1]
Итого:		17/2	

3.4. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	79/126
2	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	12/4
Итого:		91/130

3.5. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой работы по дисциплине учебным планом не предусмотрено.

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. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- 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;
- 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;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;

- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой производственный опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по быстроте и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Оптоэлектронные и акустические устройства и системы» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам лабораторных работ, выполнения индивидуального задания; студента заочной формы обучения – по результатам выполнения контрольной работы.

Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, выполнение индивидуального задания (контрольной работы), предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к промежуточной аттестации.

Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Для студентов очной и заочной форм обучения		
Отчёт по лабораторной работе	15/30	Задание выполнено правильно, решения обоснованы, приведен анализ полученного результата
	8/16	Задание выполнено в целом правильно, проектные решения не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
Итого по лабораторным работам (максимально возможное)	**60**	Из расчёта 4/2 лабораторных работ на 34 аудиторных занятий. Оценивается выполнение заданий по каждой лабораторной работе.
Контрольные опросы на лекциях	**10/20**	Из расчета 4/2 опроса. Ответы в целом правильные и полные.
	6/12	Ответы не всегда обоснованные. Затруднения в объяснении сути задания.
Всего:	**100**	

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового зачета. При оценивании студента на зачете преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 1.

Итоговая оценка определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля. **Максимально возможное количество баллов – 100**.

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

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Зачтено
80-89	B	
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	
35-59	FX	Незачтено
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.3 Пример текущего опроса на лабораторных работах

На примере лабораторной работы «Исследование фотоприемников»:

1. В чем заключается явление внутреннего фотоэффекта?
2. Как соотносятся между собой интегральная и спектральнач чувствительности фотоприемника?
3. Дайте определение параметру «обнаружительная способность фотоприемника».
4. Чем отличается интегральная чувствительность к сигналу фотоприемника от интегральной чувствительности?
5. Что отличает фотоприемные устройства от других типов фотоприемников?

4.3 Пример текущего опроса на лекционных занятиях

На примере лекционного занятия по теме «Фотоприемники.»:

1. Типы фотоприемников, применяемых в фотоприемных устройствах.
2. Основные технические характеристики фотоприемников.
3. Физические принципы функционирования фотоприемников.
4. Составные части фотоприемного устройства и их назначение.
5. Основные технические характеристики фотоприемных устройств.
6. Источники шума в фотоприемном устройстве и их природа.
7. Что такое динамический диапазон фотоприемного устройства?
8. Как определяется быстродействие фотоприемного устройства? Что такое полоса пропускания?
9. Что такое фотоприемное устройство и где данные устройства обычно применяются?

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Давыдов, В. Н. Физические основы оптоэлектроники : учебное пособие / В. Н. Давыдов. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 139 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/72209_.html (дата обращения: 17.12.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Тупик, Н. В. Оптико-электронные приборы и системы : учебное пособие / Н. В. Тупик. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 217 с. — ISBN 978-5-4487-0410-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/79656_.html (дата обращения: 07.12.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

I Дополнительная литература

3. Электроакустические преобразователи / В. М. Шарапов, И. Г. Минаев, Ж. В. Сотула, Л. Г. Куницкая ; под редакцией В. М. Шарапов. — Москва :Техносфера, 2013. — 296 с. — ISBN 978-5-94836-357-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/31881 .html (дата обращения: 18.12.2019). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
4. Андреев, А. Л. Элементы и узлы электронных и оптико-электронных приборов: учебное пособие / А. Л. Андреев, В. В. Коротаев. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. — 150 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/65395 .html (дата обращения: 02.12.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Методические материалы ДонНТУ

5. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Оптоэлектронные и акустические приборы и системы» [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлениям подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» и 12.03.01 «Приборо-строение»/ ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. электронной техники; сост. М.Г. Хламов – Донецк: ДОННТУ, 2021. –Систем. требования: ZIP-архиватор. – Загл. с титул. Экрана
6. Методические рекомендации к выполнению контрольной работы по дисциплине «Оптоэлектронные и акустические устройства и системы» [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлениям подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» и 12.03.01 «Приборостроение»/ ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. электронной техники; сост. М.Г. Хламов – Донецк: ДОННТУ, 2021. –Систем. требования: ZIP-архиватор. – Загл. с титул. Экрана.
7. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов по дисциплине «Оптоэлектронные и акустические приборы и системы» [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлениям подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» и 12.03.01 «Приборостроение» / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. электронной техники; сост. М.Г. Хламов – Донецк: ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: ZIP-архиватор. – Загл. с титул. Экрана.

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – http://donntu.org/library
ЭБС IPR SMART – http://www.iprbookshop.ru

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные занятия:

Лекционная аудитория № 8.807, учебный корпус 8, для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций,

текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды. Мультимедийное оборудование: стационарный компьютер на базе Penttium4-2.8 – 1 шт., мультимедийный проектор Epson, экран. Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия DreamSparkPremium); OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия.

7.2 Лабораторные занятия:

Учебная лаборатория (компьютерный класс) № 8.710, учебный корпус 8, для проведения занятий типа (с возможностью подключения к сети «Интернет»), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска аудиторная, столы, стулья. Оборудование:- компьютеры Celeron-2,4 – 10 шт., AMD Sempron 2200-1,67 – 1 шт., Pentium4-2,66 – 1 шт., учебно-отладочный стенд EV8031/AVR – 5 шт.; - течеискатель горючих газов - 1шт.; - газоанализаторы - ШИ-11 – 2 шт; радиометр - СРП-88 – 1 шт.; дозиметр - “Стора-ТУ” – 1 шт.; вибротестер - ВТ-1М – 1 шт.; индикатор вибродиагностический – 1 шт.; толщиномер ультразвуковой - ТТ-100 –1 шт.; твердомер динамический - ТН-130 – 1 шт.; измеритель слойности поверхности - TR100 –1шт. Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия DreamSparkPremium); OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0); GNU Octave-6.1.0 (общественная лицензия).

7.3 Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3, 8 (аудитория №8.602) (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