

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.О.06 Моделирование механических систем

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 15.04.02 Технологические машины и оборудование
(код и наименование направления / специальности)

Направленность (профиль): Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: магистратура
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная/заочная
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	3	4
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4 / 144	4 / 144
Контактная работа (час.), в том числе:	53	12
лекции (час.)	34	4
лабораторные работы (час.)	17	2
практические (семинарские) занятия (час.)	—	—
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	91	132
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	—	—
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачёт	зачёт


Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Моделирование механических систем» составлена в соответствии учебными планами по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование (Направленность – Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика) для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

профессор доцент кафедры «Мехатронные системы машиностроительного оборудования».

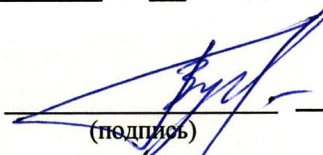
д.т.н., доцент

 Полтавец В. В.
(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Мехатронные системы машиностроительного оборудования».

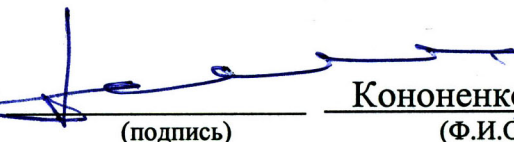
Протокол от «16» 03 2023 года № 7

Заведующий кафедрой

 Гусев В.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Энергомеханические системы».

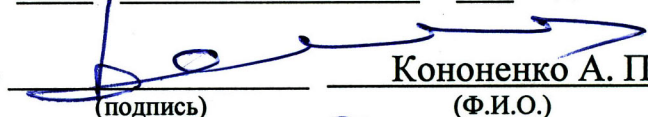
Заведующий кафедрой

 Кононенко А.П.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВ-ПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование.

Протокол от «23» 03 2023 года № 4

Председатель

 Кононенко А. П.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Мехатронные системы машиностроительного оборудования».

Протокол от «__» _____ 20__ года № __

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Энергомеханические системы».

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Мехатронные системы машиностроительного оборудования».

Протокол от «__» _____ 20__ года № __

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Энергомеханические системы».

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Мехатронные системы машиностроительного оборудования».

Протокол от «__» _____ 20__ года № __

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Энергомеханические системы».

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Мехатронные системы машиностроительного оборудования».

Протокол от «__» _____ 20__ года № __

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Энергомеханические системы».

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – подготовка специалиста, владеющего методологическими основами и практическими навыками построения и использования моделирования рабочих процессов промышленного производства и технических объектов на основе методов дискретно-событийного и агентного моделирования и метода системной динамики.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- место моделирования в общей системе проектирования технических объектов и технологических процессов;
- методы постановки задач для анализа технических систем и рабочих процессов математическими методами;
- специальные математические методы и программные средства для решения практических задач при принятии инженерных и управленческих решений в производственных условиях.

уметь:

- разрабатывать математические и процессные модели объектов и процессов различной физической природы;
- применять технологии построения и наглядного представления рабочих процессов промышленного производства и технических объектов;
- применять специальные математические методы и программные средства для решения практических задач при принятии инженерных и управленческих решений в производственных условиях.

владеть:

- навыками разработки моделей объектов и процессов различной физической природы с использованием специальных математических методов и программных средств.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования (ОПК-1);
- способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов (ОПК-5);
- способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-12);
- способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности (ОПК-13);
- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: математики, физики, химии, теоретической механики, сопротивления материалов, теории механизмов и машин, методологии и методов научных исследований.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении научно-исследовательской работы, прохождении производственной и преддипломной практики, 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 форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Лабор.	Практ.	СР
<i>Тема 1. Моделирование динамических процессов в системе AnyLogic</i>	21/23	4/1	2/0	0/0	15/22
<i>Тема 2. Визуализация и анимация моделей технических объектов в системе AnyLogic</i>	23/25	6/1	2/2	0/0	15/22
<i>Тема 3. Построение моделей реагирующих и управляющих систем в системе AnyLogic</i>	27/23	8/1	4/0	0/0	15/22
<i>Тема 4. Технология обмена сообщениями и управления событиями в системе AnyLogic</i>	23/22	6/0	2/0	0/0	15/22
<i>Тема 5. Агентное моделирование рабочих процессов промышленного производства в системе AnyLogic</i>	24/22	4/0	4/0	0/0	16/22
<i>Тема 6. Применение метода системной динамики для моделирования рабочих процессов промышленного производства в системе AnyLogic</i>	24/23	6/1	3/0	0/0	15/22

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Лабор.	Практ.	СР
Контактная работа (дополнительная)	2/6				
Курсовая работа (проект)	0/0				0/0
Итого по видам занятий	144/144	34/4	17/2	0/0	91/132
Контроль	0/0				
ИТОГО:	144/144				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
УК-1	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6.
ОПК-1	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6.
ОПК-5	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6.
ОПК-12	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6.
ОПК-13	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6.

3.2 Лекции

Тема 1. Моделирование динамических процессов в системе AnyLogic.

Содержание темы 1:

Литература к теме 1: [1, 2, 3, 4].

Тема 2. Визуализация и анимация моделей технических объектов в системе AnyLogic.

Содержание темы 2:

Литература к теме 2: [1, 2, 3, 4].

Тема 3. Построение моделей реагирующих и управляющих систем в системе AnyLogic.

Содержание темы 3:

Литература к теме 3: [1, 2, 3, 4].

Тема 4. Технология обмена сообщениями и управления событиями в системе AnyLogic

Содержание темы 4:

Литература к теме 4: [1, 2, 3, 4].

Тема 5. Агентное моделирование рабочих процессов промышленного производства в системе AnyLogic.

Содержание темы 5:

Литература к теме 5: [1, 2, 3, 4].

Тема 6. Применение метода системной динамики для моделирования рабочих процессов промышленного производства в системе AnyLogic.

Содержание темы 6:

Литература к теме 6: [[1](#), [2](#), [3](#), [4](#)].

3.3 Практические занятия

Практические занятия по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. (очн/заочн)	Литера- тура
1	Моделирование динамических процессов в системе AnyLogic	2/0	[1 , 2 , 3]
2	Визуализация моделей технических объектов в системе AnyLogic	1/2	[1 , 2 , 3]
3	Анимация моделей технических объектов в системе AnyLogic	1/0	[1 , 2 , 4]
4	Построение моделей реагирующих систем в системе AnyLogic	2/0	[1 , 2]
5	Построение моделей управляющих систем в системе AnyLogic	2/0	[1 , 2]
6	Технология обмена сообщениями в системе AnyLogic	1/0	[1 , 2]
7	Технология управления событиями в системе AnyLogic	1/0	[1 , 2 , 3]
8	Агентное моделирование рабочих процессов промышленного производства в системе AnyLogic	2/0	[1 , 2]
9	Построение модели реализации промышленной продукции в системе AnyLogic	2/0	[1 , 2 , 3]
10	Применение метода системной динамики для моделирования рабочих процессов промышленного производства в системе AnyLogic	3/0	[1 , 2 , 4]
ИТОГО:		17/2	

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. (очн/заочн)
1	Изучение лекционного материала	58/104
2	Подготовка к лабораторным работам	33/10
3	Подготовка к практическим занятиям	–/–
4	Выполнение курсового проекта	–/–
5	Выполнение курсовой работы	–/–
6	Выполнение индивидуального задания	0/18
ИТОГО:		91/132

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине «Моделирование механических систем» учебным планом не предусмотрен.

Индивидуальное задание по дисциплине «Моделирование механических систем» выполняется студентами заочной формы обучения на следующую тематику:

1. Построение концептуальной модели технологической системы. Определение и анализ показателей системы.
2. Построение концептуальной модели производственной системы. Определение и анализ показателей системы.
3. Построение концептуальной модели транспортно-логистической системы. Определение и анализ показателей системы.
4. Построение концептуальной модели информационной системы производственного назначения. Определение и анализ показателей системы.
5. Построение имитационной модели рабочего процесса. Определение и анализ показателей процесса.
6. Построение имитационной модели технологической машины (агрегата). Определение и анализ показателей машины (агрегата).

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 18 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 16 страниц формата А4 (210×297 мм).

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 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Моделирование механических систем» производится по результатам текущего контроля. **Текущий контроль** знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам выполнения лабораторных работ, студента заочной формы обучения – по результатам выполнения индивидуального задания. Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Максимальное количество баллов	Примечание
Для студентов очной формы обучения		
Отчёт по лабораторной работе	10	Задание выполнено правильно, приведен анализ полученного результата
	8	Задание выполнено в целом правильно, возникли трудности в объяснении полученных результатов
	6	Задание выполнено, но имеются замечания по сути и по оформлению работы, возникли трудности в объяснении полученных результатов.
	100	Всего из расчёта 10 лабораторных работ. Оценивается каждая работа.
ИТОГО	100	Максимально возможное
Для студентов заочной формы обучения		
Выполнение индивидуального задания	60	За выполнение контрольной работы (индивидуального задания)
	40	За ответы студента на защите контрольной работы (индивидуального задания)
ИТОГО	100	Максимально возможное

Защита лабораторных работ, индивидуального задания проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.

Необходимое условие зачёта (60 баллов): выполнение всех лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины; предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам; выполнение индивидуального задания (для заочной формы обучения).

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS, таблица 2.

Таблица 2 – Шкала оценивания

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

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.3 Пример текущего опроса на лабораторных занятиях

На примере темы «Моделирование динамических процессов в системе AnyLogic».

1. Классифицировать систему по типам элементов по признакам общности процессов и физической природы элементов.
2. Построить структурную схему системы.
3. Построить принципиальную схему системы.
4. Построить функциональную схему системы.
5. Сформулировать методический подход к моделированию системы.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1 Основная литература

1. Боев, В. Д. Концептуальное проектирование систем в AnyLogic и GPSS World : учебное пособие / В. Д. Боев. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 542 с. — ISBN 978-5-4497-0858-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102016.html>

2. Ефромеева, Е. В. Имитационное моделирование: основы практического применения в среде AnyLogic : учебное пособие / Е. В. Ефромеева, Н. М. Ефромеев. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 120 с. — ISBN 978-5-

4487-0586-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86701.html>

II Дополнительная литература

3. Лимановская, О. В. Имитационное моделирование в AnyLogic 7. В 2 частях. Ч.1 : учебное пособие / О. В. Лимановская ; под редакцией И. Н. Обабокова. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. — 152 с. — ISBN 978-5-7996-2029-5 (ч.1), 978-5-7996-1995-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106371.html>

4. Лимановская, О. В. Имитационное моделирование в AnyLogic 7. В 2 частях. Ч.2 : лабораторный практикум / О. В. Лимановская ; под редакцией И. Н. Обабокова. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. — 104 с. — ISBN 978-5-7996-1996-1 (ч.2), 978-5-7996-1995-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106372.html>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

5. Методические указания к проведению лабораторных работ по дисциплине «Моделирование механических систем» [Электронный ресурс] / сост. В.В. Полтавец. — Донецк: ДОННТУ, 2019. — 1 файл. — Системные требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).

6. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Моделирование механических систем» для студентов всех форм обучения направления подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» / сост.: сост. В.В. Полтавец. [Электронный ресурс]. — Донецк: ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», 2021. — 1 файл. — Системные требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).

7. Методические указания к выполнению индивидуального задания по дисциплине «Моделирование механических систем» для студентов всех форм обучения направления подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» / сост.: сост. В.В. Полтавец. [Электронный ресурс]. — Донецк: ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», 2021. — 1 файл. — Системные требования: Acrobat Reader. (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

7.1 Лекционные занятия:

учебная аудитория № 6.202а 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.).

7.2 Лабораторные работы:

учебная аудитория №6.211 учебный корпус 6 для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: (мультимедийное оборудование: ноутбук, Операционная система Linux Ubuntu 18.04 (2018), LibreOffice 5.3.4 (2017), мультимедийный проектор, экран; 7 ПК – IntelCore 2Duo E8200 2.66/2Gb/320Gb/монитор 22", Операционная система Linux Ubuntu 18.04 (2018), LibreOffice 5.3.4 (2017), arduino (Лицензия GNU LGPL v2.1), GPSS World Student (Лицензия GNU LGPL v3), PascalABC.NET (Лицензия GNU LGPL v3), T-FLEX72 (ЛицензияGNU LGPL v3), AnyLogic (Лицензия GNU LGPL v3), Smath Studio (Лицензия GNU LGPL v3), V-Rep (Лицензия GNU LGPL v3), SciLab (ЛицензияGNU LGPL v2), LibroOffice 4.3.0 (Лицензия GNU LGPL v3), Ultimaker Cura (Лицензия GNU LGPL v3), MozillaFirefox (лицензия MPL2.0), Manjari 17 (Лицензия GNU LGPL v3); специализированная мебель: доска аудиторная, парты, планшеты с иллюстративными материалами).

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 (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. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL).