

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магomedович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 25.08.2023 14:57:04

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

## Рабочая программа практики Тип практики

# Учебная практика по ознакомлению с технологиями разработки робототехнических и киберфизических систем

Закреплена за кафедрой	Кафедра инженерной кибернетики	
Направление подготовки	01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА	
Профиль	Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения	
Вид практики	Учебная	
Способ проведения практики		
Форма проведения практики	дискретно	
Квалификация	<b>Бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	144	Формы контроля в семестрах:
в том числе:		зачет с оценкой 4
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	144	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	144	144	144	144
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):  
*кэн, Ст.преп., Бакулев К.С.*

Рабочая программа

**Учебная практика по ознакомлению с технологиями разработки робототехнических и киберфизических систем**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА, 01.03.04-БПМ-23.plx Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА, Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра инженерной кибернетики**

Протокол от 23.06.2021 г., №11

Руководитель подразделения Ефимов А.Р.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	- закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся в области связи, информационных и коммуникационных технологий,
1.2	- приобретение обучающимися начальных умений и компетенций в области создания математических моделей и наукоемкого программного обеспечения, предназначенного для проведения анализа и выработки решений в конкретных предметных областях,
1.3	- первичное знакомство с деятельностью крупного/среднего ИТ-предприятия или ИТ-подразделения производственной/финансовой компании или научно-исследовательской организации.
1.4	В процессе прохождения учебной практики реализуется первичное общее знакомство с производственно-технологическими процессами будущей профессиональной деятельности.
1.5	Задачами практики являются:
1.6	– участие в работах на одном или на нескольких этапах жизненного цикла информационно-коммуникационных систем, систем связи, наукоемкого программного обеспечения;
1.7	– получение знаний и освоение ряда умений по поддержке процессов создания, модификации и сопровождения информационно-коммуникационных систем, систем связи, математических и имитационных моделей, наукоемкого программного обеспечения по месту прохождения практики.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б2.В.ДВ.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Базы данных	
2.1.2	Технологии программирования	
2.1.3	Объектно-ориентированное программирование	
2.1.4	Персональная эффективность	
2.1.5	Введение в специальность	
2.1.6	Вычислительные машины, сети и системы	
2.1.7	Программирование и алгоритмизация	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Математическое моделирование	
2.2.2	Основы теории информации и автоматов	
2.2.3	Основы электротехники и электроники	
2.2.4	Современные технологии разработки мобильных приложений	
2.2.5	Теория случайных процессов	
2.2.6	Функциональный анализ	
2.2.7	Численные методы	
2.2.8	Дискретные и нелинейные системы автоматического управления	
2.2.9	Имитационное моделирование	
2.2.10	Машинное обучение II	
2.2.11	Методы и средства обработки изображений	
2.2.12	Методы оптимизации	
2.2.13	Научно-исследовательская работа	
2.2.14	Научно-исследовательская работа	
2.2.15	Основы мехатроники	
2.2.16	Прикладной статистический анализ	
2.2.17	Программирование роботов I	
2.2.18	Производственная практика по освоению первичных навыков в области разработки наукоемкого ПО	
2.2.19	Производственная практика по освоению первичных навыков в области разработки робототехнических и киберфизических систем	
2.2.20	Фрактальный анализ	
2.2.21	Введение в разработку приложений дополненной и виртуальной реальностей	
2.2.22	Нейронные сети	
2.2.23	Облачные технологии	
2.2.24	Обработка естественного языка	
2.2.25	Обучение с подкреплением	

2.2.26	Программирование роботов II
2.2.27	Системный анализ и принятие решений
2.2.28	Системы автоматизированного проектирования
2.2.29	Экспертные и рекомендательные системы
2.2.30	Глубокое обучение
2.2.31	Динамика и управление движением робототехнических систем
2.2.32	Искусственный интеллект и мультиагентные системы
2.2.33	Киберфизические системы
2.2.34	Параллельные вычисления
2.2.35	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.36	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.37	Преддипломная практика для апробации темы выпускной квалификационной работы
2.2.38	Преддипломная практика для апробации темы выпускной квалификационной работы
2.2.39	Системы обеспечения информационной безопасности и блокчейн
2.2.40	Современные инструменты DevOps
2.2.41	Специальные главы баз данных

<b>ПК-7: Способен грамотно и аргументировано публично представлять результаты своей научной и профессиональной деятельности, в т.ч. используя современные средства ИКТ</b>
<b>Знать:</b>
ПК-7-31 ГОСТ 7.32-2017 Отчет о научно-исследовательской работе
<b>УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>
<b>Знать:</b>
УК-3-32 алгоритмы и методы дискретной математики
<b>ПК-4: Способен выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, применять современный математический аппарат</b>
<b>Знать:</b>
ПК-4-31 методы выявления научной сущности проблем
<b>УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), эффективно функционировать в национальном и международном коллективах индивидуально и как член команды</b>
<b>Знать:</b>
УК-4-31 математические методы и модели
<b>УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения</b>
<b>Знать:</b>
УК-2-31 основы анализа процессов создания программного обеспечения
<b>ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства разработки</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-4-31 методики проектирования и современные ИТ-технологии для проектирования информационных систем
<b>УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>
<b>Знать:</b>
УК-3-31 системный подход в проектной деятельности
<b>ПК-7: Способен грамотно и аргументировано публично представлять результаты своей научной и профессиональной деятельности, в т.ч. используя современные средства ИКТ</b>

<b>Уметь:</b>
ПК-7-У1 использовать программное обеспечение, адекватное поставленным во время учебной практике задачам
<b>УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения</b>
<b>Уметь:</b>
УК-2-У1 анализировать процессы разработки и эксплуатации программного обеспечения
<b>УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>
<b>Уметь:</b>
УК-3-У1 Формулировать требования к программному обеспечению
<b>ПК-7: Способен грамотно и аргументировано публично представлять результаты своей научной и профессиональной деятельности, в т.ч. используя современные средства ИКТ</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-7-В2 навыком оформления результатов исследований и разработок
ПК-7-В1 навыками в сфере программирования с использованием основных современных языков программирования
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b>
<b>Владеть:</b>
УК-1-В1 принципами системного подхода для решения практических задач при разработке информационных систем
<b>ПК-4: Способен выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, применять современный математический аппарат</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-4-В1 языками программирования
ПК-4-В2 алгоритмами и методами дискретной математики

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Подготовительный этап</b>							
1.1	Организационные мероприятия и рабочий инструктаж /Ср/	4	4	УК-1-В1 ОПК-4-31	Л1.3 Л1.2Л2.2Л3.3	Контрольные вопросы		
1.2	Отраслевые нормативные и методические материалы /Ср/	4	16	УК-2-31 ПК-7-В2	Л1.3Л2.2Л3.1 Л3.3	Отчет о выполнении		
	<b>Раздел 2. Основной этап прохождения практики</b>							
2.1	Общая информация об организации (подразделении) и ее бизнес-процессах /Ср/	4	8	УК-3-У1 ПК-4-В2	Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3	Отчет о выполнении		Р1
2.2	Функциональная модель деятельности организации или подразделения /Ср/	4	8	УК-3-31 УК-3-32 ПК-7-31	Л1.2Л2.3Л2.1	Отчет о выполнении		Р1
2.3	ИТ-инфраструктура подразделения (организации) и инструменты ее мониторинга /Ср/	4	8	УК-2-31 ПК-4-31 ПК-4-В1 ПК-7-У1	Л3.1 Л2.2 Л3.2 Л2.1Л2.3Л3.3	Отчет о выполнении		Р1

2.4	Информационные и программные средства/платформы инфраструктуры ИТ-подразделения (организации) /Ср/	4	8	УК-2-У1 УК-3-У1 УК-4-31	Л1.2Л1.3Л3.3	Отчет о выполнении		P1
2.5	Решение учебно-производственной задачи, предложенной ответственным по практике со стороны предприятия (индивидуально или в команде) /Ср/	4	50	УК-2-У1 УК-4-31 ПК-4-В1 ПК-7-В1	Л3.1 Л1.1 Л3.2 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.3	Отчет о выполнении		P1
<b>Раздел 3. Заключительный этап прохождения практики (подготовка и защита отчета)</b>								
3.1	Подготовка и оформление итогового отчета согласно заданию на учебную практику /Ср/	4	38	ПК-4-31 ПК-4-В1 ПК-7-В1 ПК-7-В2	Л1.3 Л2.3Л3.1 Л3.3	Отчет о выполнении		P1
3.2	Защита итогового отчета по учебной практике /Ср/	4	4	УК-2-У1 ПК-4-31 ПК-7-31 ПК-7-В2	Л1.1Л3.3	Отчет о выполнении	КМ1	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Защита отчета по практике	УК-4-31;УК-3-31;УК-3-32;УК-3-У1;УК-2-31;УК-2-У1;ПК-4-31;ПК-4-В1;ПК-4-В2;ОПК-4-31;УК-1-В1	1. ГОСТ 7.32-2017 Отчет о научно-исследовательской работе 2. Методы выявления научной сущности проблем 3. Оформление результатов исследований и разработок 4. Распределять работу между разработчиками 5. Формировать команду разработчиков 6. Формулировать требования к программному обеспечению 7. Системный подход 8. Разрабатывать ПО в соответствии с техническим заданием

#### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Отчет по учебной практике	УК-4-31;УК-3-32;УК-3-У1;УК-2-31;УК-2-У1;УК-3-31;ПК-4-31;ПК-4-В1;ПК-4-В2;ОПК-4-31;УК-1-В1	1. ГОСТ 7.32-2017 Отчет о научно-исследовательской работе 2. Методы выявления научной сущности проблем 3. Оформление результатов исследований и разработок 4. Распределять работу между разработчиками 5. Формировать команду разработчиков 6. Формулировать требования к программному обеспечению 7. Системный подход 8. Разрабатывать ПО в соответствии с техническим заданием

#### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

1. Задание на практику.
2. Разработанные в процессе практики функциональные требования к программному обеспечению.
3. Информация о предприятии, где обучающийся проходит практику, в том числе о его основных бизнес-процессах, реализуемой продукции/услугах.
4. Отчет по практике.

Экзамен по данной дисциплине не предусмотрен

#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Аттестация обучающихся по учебной практике проводится руководителем практики от кафедры по результатам

выполнения учебно-производственного задания; защиты отчета по практике, с учетом характеристики профессиональной деятельности обучающегося от руководителя практики профильной организации.

На защиту представляется письменный отчет по практике. В ходе защиты оцениваются:

- 1) профессиональная деятельность обучающегося в период выполнения практики (по характеристике, данной руководителем практики от профильной организации);
- 2) письменный отчет о выполнении практики;
- 3) результаты устного собеседования или защиты в виде презентации.

Итоговая оценка выставляется с учетом характеристики профессиональной деятельности обучающегося, представленной руководителем практики от профильной организации.

Система оценивания результатов прохождения практики

Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, текущем контроле посещения обучающимися аудиторных занятий в НИТУ «МИСиС» П 239.09-18, выпуск 2».

Требования к оцениванию:

зачет с оценкой.

Система оценивания результатов прохождения практики

Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, текущем контроле посещения обучающимися аудиторных занятий в НИТУ «МИСиС» П 239.09-18, выпуск 2».

Система оценивания:

балльно-рейтинговая.

Условия получения зачета с оценкой:

положительная оценка по практике проставляется обучающимся, выполнившим задание и набравшим не менее 53 баллов в результате текущей аттестации (положительные оценки всех позиций аттестации), положительной оценки защиты отчета, положительных оценок от руководителей практики.

Методика расчета оценки (первая оценка – минимальные баллы для положительной оценки):

позиции аттестации:

- обзор – 3–5 баллов;
- описание предметной области – 3–5 баллов;
- модели предметной области – 3–5 баллов;
- диаграммы процессов предметной области – 3–5 баллов;
- функциональная модель деятельности – 3–5 баллов;
- описание ИТ-инфраструктуры подразделения (организации) – 3–5 баллов;
- описание ИС подразделения (организации) – 3–5 баллов;
- описание программных средств и платформ инфраструктуры ИТ организации – 3–5 баллов;
- письменный отчет по практике (пояснительная записка) – 10–20 баллов;

оценочные мероприятия:

- публичная защита отчета по практике – 10–20 баллов;
- оценка результатов прохождения практики от руководителя практики от организации – 5–10 баллов;
- оценка результатов прохождения практики от руководителя практики от выпускающей кафедры – 5–10 баллов;

интегральная оценка в баллах и зачет с оценкой по практике

- сумма набранных баллов при условии выполнения всех позиций оценивания и при наличии оценок руководителей;

- зачет с оценкой по практике проставляется в соответствии со следующей шкалой соответствия:

Интегральная оценка (баллы)    менее 52    53–70    71–84    85–100

Зачет с оценкой по практике    неудовл.    удовл.    хорошо    отлично

Критерии оценивания:

учебно-производственного задания по практике

«Отлично»

Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, обучающийся проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению.

«Хорошо»

Индивидуальное задание выполнено по всем пунктам, но не в полном объеме по отдельным пунктам, при выполнении задания имеются отдельные неточности и непринципиальные ошибки, обучающийся проявил высокий уровень самостоятельности и профессионализма при выполнении задания.

«Удовлетворительно»

Задание в целом выполнено, однако имеются незначительные недостатки, отдельные неточности и непринципиальные ошибки при выполнении некоторых пунктов задания, как по объему, так и по содержанию, обучающийся проявил достаточный уровень самостоятельности, знаний и умений при его выполнении.

«Неудовлетворительно»

Задание не выполнено или выполнено лишь частично, имеются многочисленные замечания по содержанию и объему выполненных работ.

<p>письменного отчета по практике</p> <p>«Отлично» Отчет представлен в установленные сроки и в полном объеме Отчет оформлен в строгом соответствии с ГОСТ 7.32–2017.</p> <p>«Хорошо» Отчет представлен в установленные сроки в полном объеме. Отчет оформлен в основном в соответствии с ГОСТ 7.32–2017, имеются отдельные замечания. или Отчет представлен не в установленные сроки в полном объеме. Отчет оформлен в строгом соответствии с ГОСТ 7.32–2017.</p> <p>«Удовлетворительно» Отчет представлен не в установленные сроки, но в полном объеме. Отчет оформлен в основном в соответствии с ГОСТ 7.32–2017, но с отдельными замечаниями. или Или отчет представлен в установленные сроки в достаточном объеме, имеются замечания по содержанию отдельных пунктов. Отчет оформлен в основном в соответствии с ГОСТ 7.32–2017, имеются отдельные замечания.</p> <p>«Неудовлетворительно» Отчет не представлен или Отчет представлен в неполном объеме (отсутствуют отчетные материалы по отдельным пунктам индивидуального задания) или Оформление представленного отчета не соответствует ГОСТ 7.32–2017. на защите отчета по практике</p> <p>«Отлично»: Обучающийся во время защиты демонстрирует системность и глубину знаний, умений решать научные задачи современными методами прикладной информатики, владения инструментарием научных исследований, в том числе, специальным программным обеспечением, полученных при выполнении НИР. Обучающийся владеет научной терминологией в области прикладной информатики и в вопросах энергосбережения, стилистически грамотно, логически правильно и исчерпывающе освещает решенные в НИР задачи. Дает полные и аргументированные ответы на дополнительные вопросы по тематике своих исследований.</p> <p>«Хорошо»: Обучающийся демонстрирует достаточную полноту знаний и умений решать научные задачи в объеме программы НИР, при наличии лишь несущественных неточностей в освещении результатов отдельных задач выполненных исследований. Обучающийся владеет научной терминологией в области прикладной информатики и в вопросах энергосбережения, стилистически грамотно, логически правильно и достаточно полно (пропуская или неточно излагая отдельные существенные детали) освещает решенные в НИР задачи. При ответах на дополнительные вопросы по тематике исследований недостаточно полно раскрывает сущность вопроса, допускает незначительные ошибки, но исправляется при наводящих вопросах.</p> <p>«Удовлетворительно»: Обучающийся демонстрирует достаточные знания и умения решать научные задачи по основным вопросам программы НИР, но допускает неточности по второстепенным вопросам; демонстрирует способность выполнять научный анализ и решать научные задачи под руководством руководителя НИР. Обучающийся в достаточной для выполнения НИР мере использует научную терминологию, структурированно и содержательно излагает сущность решенных научных задач, допуская при этом незначительные ошибки, которые при наводящих вопросах может исправить. При ответах на дополнительные вопросы допускает ошибки не принципиального характера и исправляет их после наводящих вопросов.</p> <p>«Неудовлетворительно»: Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания в рамках программы НИР. Обучающийся не владеет минимально необходимой научной терминологией. Допускает грубые логические ошибки, отвечая на вопросы, которые не может исправить самостоятельно.</p>
---

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Сафина Г. Р.	Управление операциями: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010
Л1.2	Заманский Б. И., Кирдяшов Ф. Г.	Основы системной инженерии (N 3323): учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2019



<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Силич В. А., Силич М. П., Цыганкова А. А.	Теория систем и системный анализ: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: Томский политехнический университет, 2011
Л2.2	Балаганский И. А.	Прикладной системный анализ: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013
Л2.3	Клемперт В. М.	Теория систем и системный анализ: Учеб. пособие для практ. занятий студ спец. 3514	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2001

**6.1.3. Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Данелян Т. Я.	Теория систем и системный анализ. (ТСиСА): учебно-методический комплекс	Электронная библиотека	Москва: Евразийский открытый институт, 2011
Л3.2	Романенко М. Г.	Анализ и оптимизация бизнес-процессов: лабораторный практикум: практикум	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015
Л3.3	Баранникова И. В., Шафоростова Е. Н.	Информатика и вычислительная техника (N 3622): метод. указания к организации и проведению учебной и производственной (преддипломной) практики	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
Л3.4	Пятецкий В. Е., Михеев А. Г., Новичихин В. В.	Управление бизнес-процессами - BPMS (N 2780): учебное пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017

**6.3 Перечень программного обеспечения**

П.1	ESET NOD32 Antivirus
П.2	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.3	Microsoft Project 2016
П.4	Microsoft Visio 2016
П.5	Microsoft Visual Studio 2015
П.6	Microsoft Office

**6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных****7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ТРЕБОВАНИЯ К ВНЕШНИМ БАЗАМ ПРАКТИК (НИР)**

В качестве базового предприятия учебной практики следует выбирать организации, соответствующие следующим критериям:

- Деятельность в области информационных технологий;
- Наличие подразделений разработки программного обеспечения;
- Использование передовых технологий в области разработки программного обеспечения;
- Возможность выделения высококвалифицированных сотрудников для проведения практики.