

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ  
проф. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа дисциплины**

Программный инженеринг

Направление подготовки: 27.04.05 - Инноватика

Профиль подготовки: Управление проектами и инновациями в сфере высоких технологий

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, к.н. (доцент) Чикрин Д.Е. (кафедра киберфизических технологий, Высшая школа киберфизических систем и прикладной электроники), DEChikrin@kpfu.ru ; заведующий кафедрой, д.н. (доцент) Шерстюков О.Н. (Кафедра радиофизики, Высшая школа киберфизических систем и прикладной электроники), Oleg.Sherstyukov@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-11	способностью руководить практической, лабораторной и научно-исследовательской работой студентов, проводить учебные занятия в соответствующей области

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- технологию разработки программного обеспечения;
- методы выявления требований на программный продукт;
- основные этапы и содержание работ на каждом этапе разработки прикладных программных систем.

Должен уметь:

- Оценивать сложность разработки конкретной программной системы;
- оценивать качество программного обеспечения;
- применять модели разработки программного обеспечения при создании программных продуктов;
- составлять техническое задание на разработку программного продукта.

Должен владеть:

- теоретическими знаниями об основных понятиях и моделях процесса разработки ППС: модель жизненного цикла разработки программного обеспечения; эскизный проект системы; пользовательская, логическая и физическая модели системы и т.д.;
- навыками стратегического планирования, анализа предметной области и требований к создаваемой системе;
- навыками разработки пользовательской архитектуры системы;
- навыками логического и физического проектирования.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- использовать современные технологии программирования, тестирования и документирования программных комплексов;
- брать ответственность за результаты работы по разработке программных средств.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.04.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 27.04.05 "Инноватика (Управление проектами и инновациями в сфере высоких технологий)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 54 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 108 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 1 семестре; зачет во 2 семестре.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные понятия и определения курса	1	2	2	0	4
2.	Тема 2. Области знаний программной инженерии	1	2	2	0	4
3.	Тема 3. Жизненный цикл программного продукта	1	4	2	0	4
4.	Тема 4. Разработка технического задания на программную систему	1	4	2	0	6
5.	Тема 5. Описание и анализ предметной области	1	2	4	0	6
6.	Тема 6. Постановка задачи проекта программного продукта	1	2	4	0	6
7.	Тема 7. Разработка структуры системы	1	2	2	0	6
8.	Тема 8. Управление командой проекта	2	0	6	0	10
9.	Тема 9. Управление рисками в MSF for Agile Software Development	2	0	6	0	10
10.	Тема 10. Кодекс этики и профессиональной практики программной инженерии	2	0	6	0	10
11.	Тема 11. Разработка спецификации требований	2	0	4	0	10
12.	Тема 12. Разработка информационно-логического проекта системы	2	0	4	0	10
13.	Тема 13. Разработка алгоритмов обработки данных	2	0	6	0	10
14.	Тема 14. Разработка прототипа интерфейса системы	2	0	4	0	12
	Итого		18	54	0	108

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

###### Тема 1. Основные понятия и определения курса

Основные понятия и определения курса.

Программирование. Программы и программное обеспечение (программные продукты). IT-проекты. Инженерия программного обеспечения (программная инженерия).

###### Тема 2. Области знаний программной инженерии

Области знаний программной инженерии.

Описание основных областей знаний SWEBOOK. Требования к ПО (Software Requirements). Проектирование ПО (Software design). Конструирование ПО (Software Construction). Тестирование ПО (Software Testing). Сопровождение ПО (Software maintenance). Описание организационных областей знаний SWEBOOK. Управление конфигурацией ПО (Software Configuration Management - SCM). Управление проектами ПО (Software Engineering Management). Процесс инженерии ПО (Software Engineering Process). Методы и инструменты инженерии ПО (Software Engineering Tools and Methods). Качество ПО (Software Quality).

###### Тема 3. Жизненный цикл программного продукта

Жизненный цикл программного продукта.

Стандарт ISO 12207. Основные определения. Стандарт ISO 12207. Процессы ЖЦ. Модели жизненного цикла ПП. Каскадная модель (1970-1985 г.г.). Итеративная и инкрементальная модель - эволюционный подход. Спиральная модель. V-образная модель. Инкрементная (пошаговая) модель. Модель быстрого прототипирования. Модели жизненного цикла MSF, RUP, XP. Управление компромиссами. Матрица компромиссов проекта.

#### **Тема 4. Разработка технического задания на программную систему**

Разработка технического задания на программную систему.

Разработка программной системы (проект) средней сложности, при этом в соответствии с требованиями сегодняшнего дня разработка системы должна вестись не единолично, а командой разработчиков, каждый из которых в дальнейшем будет выполнять порученную ему часть проекта.

#### **Тема 5. Описание и анализ предметной области**

Описание и анализ предметной области

Технология RAD включающая в себя элементы методологии объектно-ориентированного проектирования и анализа предметной области. Для быстрой и эффективной разработки программной системы с минимальным браком требуется определить верное направление работы.

#### **Тема 6. Постановка задачи проекта программного продукта**

Постановка задачи.

Формулировка всех требований, которым должна удовлетворять система.

#### **Тема 7. Разработка структуры системы**

Разработка структуры системы.

Построение структурной схемы программной системы. Разделение системы на основные подсистемы по функциональному признаку, между ними указываются информационные связи и/или связи по управлению, описывается основное назначение подсистем.

#### **Тема 8. Управление командой проекта**

Управление командой проекта.

Ролевая модель команды. Модели организации команд. Административная модель (теория X). Модель хаоса (теория Y). Открытая архитектура (теория Z). Модель проектной группы MSF for Agile Software Development. Основные принципы построения команды. Ролевые группы и роли. Рекомендации по возможному объединению ролей. Координация работы с внешними группами. Учебный пример. Формирование команды.

#### **Тема 9. Управление рисками в MSF for Agile Software Development**

Управление рисками в MSF for Agile Software Development.

Основные сведения о рисках. Планирование управления рисками. Процесс управления рисками. Управление рисками как составная часть жизненного цикла проекта. Пример "Выделение рисков".

#### **Тема 10. Кодекс этики и профессиональной практики программной инженерии**

Кодекс этики и профессиональной практики программной инженерии.

Кодекс этики IEEE-CS/ACM. Кодекс этики - Преамбула. Общество. Клиент и работодатель. Продукт. Суждение. Менеджмент. Профессия. Коллеги. Личность.

#### **Тема 11. Разработка спецификации требований**

Разработка спецификации требований.

Процесс анализа, формирования, документирования и проверки функциональных возможностей и ограничений системы.

#### **Тема 12. Разработка информационно-логического проекта системы**

Разработка информационно-логического проекта системы.

Построение ряда моделей системы.

#### **Тема 13. Разработка алгоритмов обработки данных**

Разработка алгоритмов обработки данных.

Выбор и обоснование алгоритмов. Для известных алгоритмов необходимо провести их сравнительный анализ (по эффективности) и выбрать наилучший для данной системы (при введенных ограничениях). В противном случае пользователь разрабатывает свои алгоритмы, обосновывая их необходимость.

#### **Тема 14. Разработка прототипа интерфейса системы**

Разработка прототипа интерфейса системы.

Разработка пользовательского меню. Описание интерфейса с обоснованием выбора того или иного стандарта оформления. Разработка модулей системы и описание их спецификаций.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

MOOK "Software Engineering Essentials" (Technische Universitat Munchen) -

<https://www.edx.org/course/software-engineering-essentials>

MOOK "Software Engineering: Introduction" (University of British Columbia) -

<https://www.edx.org/course/software-engineering-introduction>

MOOK "Управление разработкой корпоративных информационных систем" (НИЯУ МИФИ) -

[https://openedu.ru/course/mephi/mephi\\_007\\_urkis/](https://openedu.ru/course/mephi/mephi_007_urkis/)

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы.

Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

MOOK "Software Engineering Essentials" (Technische Universitat Munchen) - <https://www.edx.org/course/software-engineering-essentials>

MOOK "Software Engineering: Introduction" (University of British Columbia) - <https://www.edx.org/course/software-engineering-introduction>

MOOK "Управление разработкой корпоративных информационных систем" (НИЯУ МИФИ) - [https://openedu.ru/course/mephi/mephi\\_007\\_urkis/](https://openedu.ru/course/mephi/mephi_007_urkis/)

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. После каждой лекции студенту следует внимательно прочитать и разобрать конспект, при этом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понять и запомнить все новые определения.</li> <li>- Понять все математические выкладки и лежащие в их основе физические положения и допущения; воспроизвести все выкладки самостоятельно, не глядя в конспект.</li> <li>- Выполнить или доделать выкладки, которые лектор предписал сделать самостоятельно (если таковые имеются).</li> <li>- Если лектор предписал разобрать часть материала более подробно самостоятельно по доступным письменным или электронным источникам, то необходимо своевременно это сделать.</li> <li>- При возникновении каких-либо трудностей с пониманием материала рекомендуется попросить помощи у своих одногруппников или сокурсников. Также можно обратиться за помощью к лектору.</li> </ul>
практические занятия	<p>Подготовку к практическим занятиям следует начинать с глубокого усвоения пройденного материала и учебной литературы. Все задания к практическому занятию необходимо выполнять в соответствии с инструкцией, анализировать полученные в ходе занятия результаты по приведенной методике. Приступая к решению задачи, студент должен хорошо уяснить ее условие и исходя из уже полученных им знаний, установить, какие вопросы вытекают из содержания задачи. Решение задач должно быть мотивированным и обоснованным теоретически.</p>
самостоятельная работа	<p>Большое значение имеет самостоятельная работа с литературой, выработка рациональных приемов самообразования. Владение рациональными приемами работы с литературными источниками является признаком сформированности у личности культуры умственного труда как одной из важнейших предпосылок дальнейшего самообразования. Если часть учебного материала отведена на самостоятельное изучение, то необходимо приступить к этому незамедлительно после указания преподавателя и освоить материал в отведенные им сроки. Материал следует изучить по доступным письменным и электронным источникам, о которых сообщит преподаватель.</p>
зачет	<p>Подготовка к зачету заключается в изучении и тщательной проработке студентом учебного материала дисциплины с учётом учебников, лекционных и семинарских занятий. При подготовке к зачету обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают записи по каждому вопросу.</p> <p>В преддверии зачета преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к зачету.</p> <p>Зачет по курсу проводится в виде тестирования или по билетам. На зачете по билетам студент даёт ответы на вопросы билета после предварительной подготовки. Студенту предоставляется право отвечать на вопросы билета без подготовки по его желанию.</p>

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Компьютерный класс.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 27.04.05 "Инноватика" и магистерской программе "Управление проектами и инновациями в сфере высоких технологий".



### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 27.04.05 - Инноватика

Профиль подготовки: Управление проектами и инновациями в сфере высоких технологий

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

#### Основная литература:

1. Антамошкин, О. А. Программная инженерия. Теория и практика : учебник / О. А. Антамошкин. - Красноярск : СФУ, 2012. - 247 с. - ISBN 978-5-7638-2511-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/45709> (дата обращения: 24.08.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Маран, М. М. Программная инженерия : учебное пособие / М. М. Маран. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 196 с. - ISBN 978-5-8114-3032-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/106733> (дата обращения: 24.08.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Волк, В. К. Практическое введение в программную инженерию : учебное пособие / В. К. Волк. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 100 с. - ISBN 978-5-8114-3656-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/119634> (дата обращения: 24.08.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Архитектурные решения информационных систем : учебник / А. И. Водяхо, Л. С. Выговский, В. А. Дубенецкий, В. В. Цехановский. - 2-е изд., перераб. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 356 с. - ISBN 978-5-8114-2556-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/96850> (дата обращения: 24.08.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная литература:

1. Трояновский, В. М. Программная инженерия информационно-управляющих систем в свете прикладной теории случайных процессов : учеб. пособие / В.М. Трояновский. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 325 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <http://new.znanium.com>]. -(Высшее образование: Магистратура). - [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5ad88bf5c35cd8.81685342](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5ad88bf5c35cd8.81685342). - ISBN 978-5-8199-0824-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003316> (дата обращения: 24.08.2020). - Режим доступа: по подписке.
2. Пантелеев, Е. Р. Методы научных исследований в программной инженерии : учебное пособие / Е. Р. Пантелеев. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 136 с. - ISBN 978-5-8114-3220-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/110936> (дата обращения: 24.08.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Исследование операций в задачах программной инженерии : учебное пособие / Н. А. Соловьев, Е. Н. Чернопрудова, Н. А. Тишина, А. Ф. Валеев. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 164 с. - ISBN 978-5-8114-3770-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/121486> (дата обращения: 24.08.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 27.04.05 - Инноватика

Профиль подготовки: Управление проектами и инновациями в сфере высоких технологий

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.