

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д.э.н., доц. Бубнов В.А.

25.06.2021г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.О.32. Программная инженерия

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль): Информационные системы и технологии в
управлении
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очная, заочная

	Очная ФО	Заочная ФО
Курс	2	2
Семестр	22	22
Лекции (час)	18	8
Практические (сем, лаб.) занятия (час)	36	8
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час)	126	164
Курсовая работа (час)		
Всего часов	180	180
Зачет (семестр)	22	22
Экзамен (семестр)		

Иркутск 2021

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 09.03.03
Прикладная информатика.

Автор Т.И. Ведерникова

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры
математических методов и цифровых технологий

Заведующий кафедрой С.С. Ованесян

1. Цели изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является освоение современных методов и средств создания программного обеспечения, знакомство со стандартами, структурой и содержанием документации на сложные программные средства информационных систем. Задача курса – знакомство с эффективными технологиями, методами и средствами проектирования, разработки и верификации программного обеспечения, освоение приемов объектно-ориентированного проектирования программных систем, изучение основ стандартизации программных средств и информационных технологий.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенция
ОПК-4	Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

Структура компетенции

Компетенция	Формируемые ЗУНы
ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	З. Знать, как участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью У. Уметь участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью Н. Владеть навыками участия в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Принадлежность дисциплины - БЛОК 1 ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ): Обязательная часть.

Предшествующие дисциплины (освоение которых необходимо для успешного освоения данной): "Основы алгоритмизации", "Программирование"

Дисциплины, использующие знания, умения, навыки, полученные при изучении данной: "Информационная безопасность", "Интернет вещей", "Разработка корпоративных программных систем", "Разработка приложений для мобильных устройств", "Разработка распределенных программных систем"

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. ед., 180 часов.

Вид учебной работы	Количество часов (очная ФО)	Количество часов (заочная ФО)
--------------------	-----------------------------	-------------------------------

Контактная(аудиторная) работа		
Лекции	18	8
Практические (сем, лаб.) занятия	36	8
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам	126	164
Всего часов	180	180

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

5.1. Содержание разделов дисциплины

Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1	Процесс создания программного обеспечения.	22	2	2	50		Открытый тест 1
2	Проектирование программных систем.	22	4	4	64		Индивидуальное задание
3	Управление качеством программного обеспечения.	22	2	2	50		Открытый тест 2
	ИТОГО		8	8	164		

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1	Особенности и проблемы современных программных проектов	22	1		10		Открытый тест 1
2	Системотехника вычислительных систем.	22	1		10		
3	Процесс создания программного обеспечения.	22	2	6	14		
4	Управление программными проектами.	22	2	2	10		
5	Требования к программному обеспечению.	22	2	4	10		
6	Проектирование программных систем.	22	6	16	22		Индивидуальное задание
7	Надежность программных систем.	22	1		12		
8	Верификация и	22	1	8	16		

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семе- стр	Лек- ции	Семинар Лаборат. Практич.	Само- стоят. раб.	В интера- ктивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
	аттестация программных систем.						
9	Управление качеством программного обеспечения.	22	1		12		
10	Модернизация программного обеспечения.	22	1		10		Открытый тест 2
	ИТОГО		18	36	126		

5.2. Лекционные занятия, их содержание

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
1	Лекция 1	Особенности крупномасштабных проектов программного обеспечения. Классификация программных средств. Проблемы создания программного обеспечения.
2	Лекция 2	Роль системотехники в программной инженерии. Интеграционные свойства и окружение систем. Процесс создания систем.
3	Лекция 3	Модели процесса создания программного обеспечения. Спецификация программного средства (ПС).
4	Лекция 4	Проектирование и реализация ПС. Аттестация программных систем.
5	Лекция 5	Эволюция программных систем. Автоматизированные средства разработки программного обеспечения.
6	Лекция 6	Отличительные особенности управления программными проектами. Процессы управления. Планирование проекта. График работ. Управление рисками.
7	Лекция 7	Функциональные и нефункциональные требования. Пользовательские требования. Системные требования. Документирование требований.
8	Лекция 8	Разработка требований. Аттестация требований. Управление требованиями.
9	Лекция 9	Архитектурное проектирование.
10	Лекция 10	Архитектура распределенных систем.
11	Лекция 11	Объектно-ориентированное проектирование. Методы разработки.
12	Лекция 12	Язык UML.
13	Лекция 13	Объекты и классы.
14	Лекция 14	Процесс объектно-ориентированного проектирования. Модификация системной архитектуры.
15	Лекция 15	Проектирование систем реального времени.
16	Лекция 16	Основные понятия надежности. Факторы, снижающие надежность функционирования программ. Обеспечение надежности программ путем введения избыточности. Методы повышения надежности функционирования программ.
17	Лекция 17	Верификация и аттестация. Планирование верификации и аттестации.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
18	Лекция 18	Инспектирование программных систем. Автоматический статический анализ программ.
19	Лекция 19	Обеспечение качества и стандарты. Измерение показателей качества.
20	Лекция 20	Динамика развития программ. Сопровождение программного обеспечения. Эволюция системной архитектуры.

5.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
3	Занятия 1-3. Разработка Технического задания на разработку программы.
4	Занятие 4. Планирование работ.
5	Занятия 5-6. Определение требований к программе
6	Занятия 7-11. Создание проекта программы на языке UML.
6	Занятия 12-13. Кодирование и отладка программы
6	Занятия 14-15. Подготовка проектных документов.
8	Занятия 16-19. Тестирование программы.
8	Занятие 20. Подготовка документов по результатам тестирования.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (полный текст приведен в приложении к рабочей программе)

6.1. Текущий контроль

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п))	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
1	1. Особенности и проблемы современных программных проектов	ОПК-4	З.Знать, как участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Открытый тест 1 Вопрос 1	полнота и правильность ответа (3)
2		ОПК-4	З.Знать, как участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с	Открытый тест 1 Вопрос 2	полнота и правильность ответа на вопрос (4)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
			профессиональной деятельностью		
3		ОПК-4	З.Знать, как участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Открытый тест 1 Вопрос 3	полнота и правильность ответа на вопрос (3)
4	6. Проектирование программных систем.	ОПК-4	З.Знать, как участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью У.Уметь участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью Н.Владеть навыками участия в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Индивидуальное задание Лабораторная работа 1	Грамотноать выполнения работы. Полнота описания и непротиворечиво сть изложения материала. (15)
5		ОПК-4	З.Знать, как участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью У.Уметь участвовать в разработке	Индивидуальное задание Лабораторная работа 2	Грамотноать выполнения работы. Описание архитектуры и компонентов программы. (15)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
			стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью Н. Владеть навыками участия в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью		
6		ОПК-4	З. Знать, как участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью У. Уметь участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью Н. Владеть навыками участия в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Индивидуальное задание Лабораторная работа 3	Работоспособность и надежность программы (15)
7		ОПК-4	З. Знать, как участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с	Индивидуальное задание Лабораторная работа 4	Грамотность выполнения работы. Полнота описания и непротиворечивость изложения материала. (15)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п))	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
			профессиональной деятельностью У.Уметь участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью Н.Владеть навыками участия в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью		
8	10. Модернизация программного обеспечения.	ОПК-4	З.Знать, как участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью У.Уметь участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Открытый тест 2 Вопрос 1	полнота и правильность ответа на вопрос (8)
9		ОПК-4	З.Знать, как участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью У.Уметь участвовать в разработке стандартов, норм и	Открытый тест 2 Вопрос 2	полнота и правильность ответа на вопрос (8)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
			правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью		
10		ОПК-4	З.Знать, как участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью У.Уметь участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Открытый тест 2 Вопрос 3	полнота и правильность ответа на вопрос (8)
11		ОПК-4	З.Знать, как участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью У.Уметь участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Открытый тест 2 Вопрос 4	полнота и правильность ответа на вопрос (6)
				Итого	100

6.2. Промежуточный контроль (зачет, экзамен)

Рабочим учебным планом предусмотрен Зачет в семестре 22.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:

1-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Тест/проверка знаний. Критерий: полнота и правильность ответа на 10 вопросов (1вопрос - 3 балла).

Компетенция: ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

Знание: Знать, как участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

1. Автоматизированные средства разработки программного обеспечения
2. Архитектурное проектирование
3. Верификация и аттестация программ
4. Классификация программных средств
5. Модернизация программного обеспечения
6. Надежность программных систем
7. Основы объектно-ориентированного проектирования
8. Проектирование программных систем
9. Процесс создания программного обеспечения
10. Системотехника вычислительных систем
11. Требования к программному обеспечению
12. Универсальный язык моделирования (UML)
13. Управление качеством программного обеспечения
14. Управление программными проектами

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:

2-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Задание на умение. Критерий: правильность задания.

Компетенция: ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

Умение: Уметь участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

Задача № 1. Умение разрабатывать и отлаживать программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:

3-й вопрос билета (40 баллов), вид вопроса: Задание на навыки. Критерий: полнота и правильность выполнения задания.

Компетенция: ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

Навык: Владеть навыками участия в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

Задание № 1. Приобретение навыков разработки и реализации проекта программы

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное

Направление - 09.03.03 Прикладная
информатика

БИЛЕТ № 1

1. Тест (30 баллов).
2. Умение разрабатывать и отлаживать программы (30 баллов).
3. Приобретение навыков разработки и реализации проекта программы (40 баллов).

Составитель _____ Т.И. Ведерникова

Заведующий кафедрой _____ С.С. Ованесян

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Абдулаев В. И. Программная инженерия. учебное пособие. Проектирование систем 1/ В.И. Абдулаев.- Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016.-168 с.
2. Липаев В. В. Программная инженерия. Методологические основы. учеб. для вузов. допущено УМО по образованию/ В. В. Липаев.- М.: ТЕИС, 2006.-607 с.
3. Антамошкин О. А. Программная инженерия. Теория и практика/ О.А. Антамошкин.- Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012.-247 с.
4. Иванова Г. С. Технология программирования. учеб. для вузов. допущено УМО по спец. "Информатика и вычислительная техника"/ Г. С. Иванова.- М.: КноРус, 2011.-333 с.
5. Терехов А.Н. Технология программирования. учебное пособие. Электронный ресурс/ А.Н. Терехов.- Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017.-152 с.
6. Технология разработки программного обеспечения. допущено УМО вузов по унив. политехн. образованию. учеб. пособие для вузов/ Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева, Б. Д. Виснадул.- М.: ИНФРА-М, 2009.-400 с.
7. Добрынин В.Ю. Технологии компонентного программирования / В.Ю. Добрынин. – СПб.: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2004. – 216 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.ict.edu.ru/ft/002279/components06.html>
8. Кулямин, В.В. Технологии программирования. Компонентный подход / В.В. Кулямин. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 464 с. - (Основы информационных технологий). - ISBN 5-9556-0067-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/73733.html>
9. Липаев В.В. Программная инженерия сложных заказных программных продуктов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Липаев. — Электрон. текстовые данные. — М. : МАКС Пресс, 2014. — 309 с. — 978-5-317-04750-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27297.html>

б) дополнительная литература:

1. Киселева Т.В. Программная инженерия. Часть 1. учебное пособие. Электронный ресурс/ Т.В. Киселева.- Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.-137 с.

2. Орлов С. А. Технологии разработки программного обеспечения. Разработка сложных программных систем. допущено М-вом образования РФ. учеб. для вузов. 3-е изд./ С. А. Орлов.- СПб.: Питер, 2004.-526 с.
3. Лавлинский В. В., Коровина О. В. Технология программирования на современных языках программирования/ В.В. Лавлинский.- Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012.-118 с.
4. Васюткина И.А. Технология разработки объектно-ориентированных программ на JAVA. учебно-методическое пособие. Электронный ресурс/ И.А. Васюткина.- Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012.-152 с.
5. Технология разработки программного обеспечения/ Эрик Дж. Брауде.- СПб.: Питер, 2004.-654 с.
6. [Гриценко, Ю.Б. Операционные среды, системы и оболочки : учебное пособие / Ю.Б. Гриценко ; Томский межвузовский центр дистанционного образования \(ТУСУР\). - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2005. - 281 с. : табл., схем. ; То же \[Электронный ресурс\]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/13954.html>](#)
7. [Кариев Ч.А. Разработка Windows-приложений на основе Visual C# \[Электронный ресурс\] : учебное пособие / Ч.А. Кариев. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий \(ИНТУИТ\), Вузовское образование, 2017. — 768 с. — 978-5-4487-0146-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72340.html>](#)
8. [Сычев А.В. Перспективные технологии и языки веб-разработки \[Электронный ресурс\] / А.В. Сычев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий \(ИНТУИТ\), 2016. — 493 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/39643.html>](#)
9. [Технология программирования: Учебное пособие / Кафедра системного анализа и телекоммуникаций ТРТУ. — Таганрог: ТРТУ. — 78 с. — Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/943/28943>](#)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Сайт Байкальского государственного университета, адрес доступа: <http://bgu.ru/>, доступ круглосуточный неограниченный из любой точки Интернет
- Единое окно доступа к информационным ресурсам, адрес доступа: <http://window.edu.ru/>. доступ неограниченный
- КиберЛенинка, адрес доступа: <http://cyberleninka.ru>. доступ круглосуточный, неограниченный для всех пользователей, бесплатное чтение и скачивание всех научных публикаций, в том числе пакет «Юридические науки», коллекция из 7 журналов по правоведению
- Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании", адрес доступа: <http://www.ict.edu.ru/lib/>. доступ неограниченный
- Сайт для поиска книг и журналов открытого доступа издательства Elsevier, адрес доступа: <http://www.sciencedirect.com/> . доступ неограниченный

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

Изучать дисциплину рекомендуется в соответствии с той последовательностью, которая обозначена в ее содержании. Предполагается, что студенты имеют представление о современных компьютерных технологиях и технологиях программирования, освоили методы модульного и объектно-ориентированного программирования, умеют работать в

одной из систем программирования, владеют навыками написания и отладки программ на одном из языков высокого уровня.

На лекциях преподаватель озвучивает тему, знакомит с перечнем литературы по теме, обосновывает место и роль этой темы в данной дисциплине, раскрывает ее практическое значение. В ходе лекций студенту необходимо вести конспект, фиксируя основные понятия и проблемные вопросы.

Практические занятия по своему содержанию связаны с тематикой лекционных занятий. Начинать подготовку к занятию целесообразно с конспекта лекций. Задание на практическое занятие сообщается обучающимся до его проведения. На занятии преподаватель организует работу студентов, выступая в роли консультанта и эксперта учебно-познавательной деятельности обучающегося.

Изучение дисциплины включает самостоятельную работу обучающегося.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин: (в часы консультаций, предусмотренные учебным планом);
- прием и защита лабораторных работ (во время проведения занятий).

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- самостоятельное изучение отдельных тем или вопросов по учебникам или учебным пособиям;
- подготовка к лабораторным работам.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

В учебном процессе используется следующее программное обеспечение:

- Visual studio,
- MS Visio Professional,
- MS Office,
- VB 6.0,
- LibreOffice,

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

В учебном процессе используется следующее оборудование:

- Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза,
- Учебные аудитории для проведения: занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения,
- Компьютерный класс,
- Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий