

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова»
Институт математики, физики и компьютерных наук
Кафедра информационных систем и методов искусственного интеллекта

Утверждена на заседании
Ученого совета ИМФКН
«___» _____ 20__ г.
Протокол №__

Рабочая программа дисциплины

Технология разработки программного обеспечения

Направление подготовки
02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

Улан-Удэ
2025

Пояснительная записка

Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение знаний о методологиях и перспективных информационных технологиях проектирования, профессионально-ориентированных информационных систем, о методах моделирования информационных процессов, выработки умений по созданию системных и детальных проектов ИС. Дать представление о каждом этапе жизненного цикла программы — от проектирования до внедрения и сопровождения. Описать современные стандарты качества программного обеспечения. Перспективные направления развития технологии разработки ПО.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина изучается во 2 семестре и является обязательной, входит в обязательную часть блока Б1 ОП по направлению подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» (магистратура). Основывается на курсах: "Объектно-ориентированное проектирование", "IT-менеджмент" и фундаментальных курсах информатики.

.

Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

методы анализа прикладной области, информационных потребностей, формирования требований к программному обеспечению (ПО); методологии и технологии проектирования ПО, проектирование обеспечивающих подсистем ПО; методы и средства организации и управления проектом ПО на всех стадиях жизненного цикла, оценка затрат проекта и экономической эффективности ПО.

Уметь:

проводить анализ предметной области, выявлять информационные потребности и разрабатывать требования к ПО; разрабатывать концептуальную модель прикладной области, выбирать инструментальные средства и технологии проектирования ПО; выполнять работы на всех стадиях жизненного цикла ПО.

Владеть:

CASE- средствами моделирования предметной области, прикладных и информационных процессов, инструментальными средствами, поддерживающими создание ПО.

Планируемые результаты освоения образовательной программы:

ОПК-2	Способен проектировать, разрабатывать и внедрять программные продукты и программные комплексы различного назначения
ОПК-2.1	Проектирует программный продукт или комплекс в соответствии с его назначением и техническим требованиям
ОПК-2.2	Разрабатывает программное обеспечение в соответствии с принятой архитектурой и техническим требованиям
ОПК-2.3	Внедряет программные решения в прикладной бизнес-процесс
ПК-2	Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач
ПК-2.1	Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов

ПК-3	для решения комплекса задач предметной области Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта
ПК-3.1	Применяет методы и средства разработки систем искусственного интеллекта

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

№	Название разделов дисциплины	Лекция	Самостоятельная работа	Лабораторная работа
	Семестр 2	16	33	32
1	Организация процесса конструирования.	6	19	6
2	Базис языка визуального моделирования UML.	10	14	26

Тематическое планирование курса

Темы

Организация процесса конструирования.

Семестр 2

Методы, средства и процедуры ТРПО

Лекция. 2(0) ч. Жизненный цикл программного обеспечения. Макетирование. Стратегии конструирования ПО. Инкрементная модель. Быстрая разработка приложений. Спиральная модель. Компонентно-ориентированная модель. XP-процесс.

Самостоятельная работа. 5(0) ч. Тяжеловесные и облегченные процессы.

Классические методы анализа

Лекция. 2 ч. Структурный анализ. Диаграммы потоков данных. Описание потоков данных и процессов. Методы анализа, ориентированные на структуру данных: Варнье-Орра и Джексона.

Лекция. 2(0) ч. Методология IDEF0.

Лабораторная работа. 6(0) ч. Моделирование потоков данных: диаграммы DFD.

Самостоятельная работа. 2(0) ч. Диаграммы WorkFlow (IDEF3)

Самостоятельная работа. 4(0) ч. Сущность. Базовые принципы. Метод функционального моделирования SADT. Состав функциональной модели. Типы связей между функциями: случайная, логическая, временная, процедурная, коммуникационная, последовательная, функциональная. Моделирование потоков данных: диаграммы DFD,

внешние сущности, системы и подсистемы, процессы, накопители данных, потоки данных.

Самостоятельная работа. 2(0) ч. Моделирование данных: сущность, связь, атрибут, метод Баркера, метод IDEF1.

Основы проектирования программных систем

Самостоятельная работа. 2(0) ч. Структурирование системы. Модульность.

Информационная закрытость. Связность модуля. Характеристики иерархической структуры.

Классические методы проектирования

Самостоятельная работа. 4(0) ч. Метод структурного проектирования. Типы информационных потоков. Метод проектирования Джексона.

Базис языка визуального моделирования UML.

Семестр 2

Основы объектно-ориентированного представления программных систем

Лекция. 2 ч. Абстрагирование. Инкапсуляция. Модульность. Иерархия. Типизация. Параллелизм. Устойчивость. Объекты. Виды отношений между объектами. Связи. Видимость объектов. Агрегация. Классы. Виды отношений. Ассоциации классов. Наследование. Агрегация. Зависимость. Конкретизация.

Лабораторная работа. 4(0) ч. Среда разработки Rational Rose

Лекция. 2 ч. Предметы поведения, структурные, группирующие, поясняющие предметы. Отношения (зависимость, ассоциация, обобщение, реализация).

Самостоятельная работа. 2(0) ч. Механизмы расширения: ограничения, теговые величины и стереотипы.

Статические модели

Лекция. 2 ч. Диаграммы классов. Диаграммы прецедентов.

Лекция. 2(0) ч. Диаграммы классов, объектов.

Лабораторная работа. 4(0) ч. Диаграммы прецедентов.

Самостоятельная работа. 2(0) ч. Разработка проектов ИС

Динамические модели

Лекция. 2(0) ч. Диаграммы взаимодействия: последовательности и сотрудничества. диаграммы схем состояний. Действия в состояниях. Условные переходы. Вложенные состояния. Диаграммы деятельности

Лабораторная работа. 6(0) ч. Диаграммы взаимодействия: последовательности и сотрудничества.

Лабораторная работа. 6(0) ч. Диаграммы схем состояний

Лабораторная работа. 4(0) ч. Диаграммы деятельности.

Самостоятельная работа. 2(0) ч. Разработка проектов ИС

Модели реализации

Самостоятельная работа. 4(0) ч. Компонентные диаграммы. Основы компонентной объектной модели. Работа с СОМ-объектами

Лабораторная работа. 2(0) ч. Диаграммы компонентов.

Самостоятельная работа. 2(0) ч. Диаграммы размещения.

Самостоятельная работа. 2(0) ч. Работа с СОМ-объектами

БРС

Семестр	Контрольные точки	Баллы
2	Текущий контроль в разделе «Организация процесса конструирования.»	
	Разработка проекта	12
	Разработка проекта	12
2	Текущий контроль в разделе «Базис языка визуального моделирования UML.»	
	Разработка проекта	12
2	Текущий контроль в разделе «Базис языка визуального моделирования UML.»	
	Разработка проекта	12
2	Текущий контроль в разделе «Базис языка визуального моделирования UML.»	
	Разработка проекта	12
2	Экзамен	
	экзамен	40

Итого за семестр 2: 100

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса

Образовательные технологии (в том числе на занятиях, проводимых в интерактивных формах).

При изучении данного курса применяются как традиционные (лекции, лабораторные занятия, экзамен), так и инновационные образовательные технологии.

Инновационные образовательные технологии реализуются в учебном процессе в

активных и интерактивных формах проведения занятий, из которых можно выделить следующие:

1. контекстное обучение и тренинг – при изучении темы «диаграммы DFD»
2. занятия с применением затрудняющих условий и метод группового решения задач при изучении темы «Визуальное моделирование в Rational Rose» для выработки моделей в результате обсуждения в группе разработчиков.

- [Дармаев правл с обл.pdf](https://my.bsu.ru/content/file/2/29/298/468932_darmaev-pravl-s-obl.pdf)

Режим доступа: https://my.bsu.ru/content/file/2/29/298/468932_darmaev-pravl-s-obl.pdf

Учебно-методические материалы, в том числе методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. CASE-технологии [Электронный текст] / сост. Т. Г. Дармаев. — Улан-Удэ : Издательство Бурятского госуниверситета, 2018. — 141 с. ISBN 978-5-9793-1273-9

Оценочные средства

По данной дисциплине разработаны оценочные средства, критерии их оценивания, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (в приложении).

Список литературы

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная

1. [Инструментальные средства информационного менеджмента. CASE-технологии и распределенные информационные системы](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5306)/Д. В. Александров. —Москва: Финансы и статистика, 2011. —223, [1] с. с.
Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5306
2. Леоненков А. В. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и IBM Rational Rose: учеб. пособие/А. В. Леоненков. —М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2010. —318 с.
3. Соловьев И. В. Проектирование информационных систем. Фундаментальный курс: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. 230200 - "Информационные системы"/И. В. Соловьев, А. А. Майоров ; [под ред. В. П. Савиных]; Моск. гос. ун-т геодезии и картографии. —М.: Академический Проект , 2009. —397, [1] с.
4. [CASE-технологии](https://www.rucont.ru/efd/672300): учебное пособие для обучающихся по направлениям подготовки : 01.03.02 Прикладная математика и информатика, 02.03.01 Математика и компьютерные науки, 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, 09.03.03 Прикладная информатика/М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Бурят. гос. ун-т; [сост. Т. Г. Дармаев ; рец.: С. Г. Баргуев, Г. И. Занданова]. —Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2018. —142 с.
Режим доступа: <https://www.rucont.ru/efd/672300>

Дополнительная

1. [ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ](#): Учебник и практикум/Чистов Д.В. - Отв. ред.. —М.: Издательство Юрайт, 2016. —258 с.
Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/AD423E6A-57E7-4A72-A911-057E3471BA9A>
2. [ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ](#): Учебное пособие/Григорьев М.В., Григорьева И.И.. —М.: Издательство Юрайт, 2016. —318 с.
Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/58392C80-2F2C-483D-B099-6B36D3141F85>
3. Грекул В. И. Проектирование информационных систем: учеб. пособие/В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. —М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008. —299 с.
4. [Язык UML. Руководство пользователя](#)/Г. Буч, Дж. Рамбо, И. Якобсон. —Москва: ДМК Пресс, 2008. —493 с.
Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1246
5. [Rational Rose 2000 и UML](#)/Терри Кватрани; [Предисл. Грейди Буча]. —Москва: ДМК Пресс, 2009. —175 с.
Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1237

Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- 1.Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» <http://www.intuit.ru>
- 2.Информационно-коммуникационные технологии в образовании. <http://www.ict.edu.ru/>

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

ПО All Fusion Process Modeller, Rational Rose, Личный кабинет преподавателя или студента БГУ <http://my.bsu.ru/>

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (1205, 1209)

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа с доступом в Интернет (120а, 120б, 1210, 1214, 1312, 1316)

Помещение для самостоятельной работы с доступом в Интернет (1312, 1316)

Учебная аудитория для проведения индивидуальных и групповых консультаций (1313, 1312, 1200)

Учебная аудитория для проведения текущей и промежуточной аттестации (1312, 1316)

ПРИЛОЖЕНИЕ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова»
Институт математики, физики и компьютерных наук
Кафедра информационных систем и методов искусственного интеллекта

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине

Технология разработки программного обеспечения

Направление подготовки
02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

Улан-Удэ
2025

**Паспорт фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине
«Технология разработки программного обеспечения»**

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

ОПК-2	Способен проектировать, разрабатывать и внедрять программные продукты и программные комплексы различного назначения
ОПК-2.1	Проектирует программный продукт или комплекс в соответствии с его назначением и техническим требованиям
ОПК-2.2	Разрабатывает программное обеспечение в соответствии с принятой архитектурой и техническим требованиям
ОПК-2.3	Внедряет программные решения в прикладной бизнес-процесс
ПК-2	Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач
ПК-2.1	Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области
ПК-3	Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта
ПК-3.1	Применяет методы и средства разработки систем искусственного интеллекта

Этапы формирования компетенции

Семестр	Вид контроля	Оценочные средства
2 семестр	Текущий	Проектные задания
	Итоговый (экзамен)	Теоретические вопросы к экзамену, Экзаменационные билеты

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидность: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- определенность: оценочные средства должны быть понятны каждому обучающемуся;
- однозначность: одинаковость оценки качества оценочного средства;
- надежность: использование единообразных показателей и критериев для оценивания достижений.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Показатели оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценивания	Официальный цифровой эквивалент оценки
Знать: методы анализа прикладной области, информационных потребностей, формирования требований к программному обеспечению (ПО); методологии и технологии проектирования ПО, проектирование обеспечивающих	Высокий	85 – 100 баллов	5 (отлично)
	Базовый	70 – 84 баллов	4 (хорошо)
	Пороговый	60-69 баллов	3 (удовлетворите)

<p>подсистем ПО; методы и средства организации и управления проектом ПО на всех стадиях жизненного цикла, оценка затрат проекта и экономической эффективности ПО.</p> <p>Уметь:</p> <p>проводить анализ предметной области, выявлять информационные потребности и разрабатывать требования к ПО; разрабатывать концептуальную модель прикладной области, выбирать инструментальные средства и технологии проектирования ПО; выполнять работы на всех стадиях жизненного цикла ПО.</p> <p>Владеть:</p> <p>CASE- средствами моделирования предметной области, прикладных и информационных процессов, инструментальными средствами, поддерживающими создание ПО.</p>			льно)
---	--	--	-------

Балльно-рейтинговая система

Для текущего и итогового контроля качества обучения студентов и магистрантов применяется балльно-рейтинговая система, разработанная в соответствии с «Положением об организации учебного процесса с применением кредитно-модульной системы обучения», утвержденным Учебно-методическим советом ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет» от 20 февраля 2012 г. Целью БРС является определение уровня успешности освоения (завершения изучения) обучающимися учебных дисциплин (модулей, циклов) через балльные оценки и рейтинги качества сформированных знаний, умений, профессиональных компетенций, накапливаемые в соответствии с измеряемыми в зачетных единицах трудоемкостями каждого цикла (модуля, дисциплины) и основной образовательной программы в целом.

1. Общая максимальная сумма баллов, которую студент может набрать по дисциплине в течение семестра – 100 баллов: 60 баллов текущий контроль и 40 баллов итоговый контроль (экзамен).

2. Минимальная сумма баллов, при которой студент допускается к экзамену (итоговому контролю), равна 20 баллам.

3. Минимальная сумма баллов, при которой студент получает положительную итоговую оценку по дисциплине равна 60 баллам (60% от 100 баллов).

4. Максимальная оценка за выполнение одной лабораторной работы – 10 баллов.

Связь между четырехбалльной и стобалльной системами оценки качества обучения студентов

Оценка	Рейтинговые баллы
Отлично	80-100
Хорошо	70-80
Удовлетворительно	60-70

2 СЕМЕСТР

Проектные задания (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)

В качестве форм текущего контроля используются выполнение и сдача пяти проектных заданий (12 баллов за одно задание): по разделу «Организация процесса конструирования» надо подготовить диаграммы IDEF0 и DFD, а по разделу «Базис языка визуального моделирования UML» - диаграммы USE CASE, взаимодействий и схем состояний, связанные с темой ВКР или самостоятельно предложенному проекту, согласованному с преподавателем данной дисциплины, в области информационных технологий. Для выполнения проектных заданий используется учебно-методическое пособие в электронном виде «CASE-технологии: учебное пособие для обучающихся по направлениям подготовки : 01.03.02 Прикладная математика и информатика, 02.03.01 Математика и компьютерные науки, 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, 09.03.03 Прикладная информатика/М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Бурят. гос. ун-т; [сост. Т. Г. Дармаев ;рец.: С. Г. Баргуев, Г. И. Занданова]. —Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2018. —142 с

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ НА ЭКЗАМЕН (ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ)

- 1. Организация процесса конструирования.**
Методы, средства и процедуры ТРПО. Жизненный цикл программного обеспечения. Макетирование. Стратегии конструирования ПО. Инкрементная модель. Быстрая разработка приложений. Спиральная модель. Компонентно-ориентированная модель. Тяжеловесные и облегченные процессы. XP-процесс.
- 2. Классические методы анализа**
Структурный анализ. Диаграммы потоков данных. Описание потоков данных и процессов. Методы анализа, ориентированные на структуру данных: Варнье-Орра и Джексона.
- 3. Структурный подход.** Сущность. Базовые принципы. Метод функционального моделирования SADT. Состав функциональной модели. Типы связей между функциями: случайная, логическая, временная, процедурная, коммуникационная, последовательная, функциональная. Моделирование потоков данных: диаграммы DFD, внешние сущности, системы и подсистемы, процессы, накопители данных, потоки данных. Моделирование данных: сущность, связь, атрибут, метод Баркера, метод IDEF1.
- 4. Основы объектно-ориентированного представления программных систем**
Абстрагирование. Инкапсуляция. Модульность. Иерархия. Типизация. Параллелизм. Устойчивость. Объекты. Виды отношений между объектами. Связи. Видимость объектов. Агрегация. Классы. Виды отношений. Ассоциации классов. Наследование. Агрегация. Зависимость. Конкретизация.
- 5. Базис языка визуального моделирования UML.**
Предметы поведения, структурные, группирующие, поясняющие предметы. Отношения (зависимость, ассоциация, обобщение, реализация). Диаграммы классов, объектов, прецедентов, последовательности, сотрудничества, схем состояний, деятельности, размещения, компонентов. Механизмы расширения: ограничения, теговые величины и стереотипы.