

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра математических методов и моделей в экономике

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета экономики и управления

О.В. Буреш

(подпись, расшифровка подписи)

"24" апреля 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.4.2 Моделирование эколого-экономических систем»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

01.03.04 Прикладная математика
(код и наименование направления подготовки)

Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Оренбург 2015

824851

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.4.2 Моделирование эколого-экономических систем» /сост. Е.Н. Седова, Т.А. Зеленина - Оренбург: ОГУ, 2015

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика

© Седова Е.Н.,
Зеленина Т.А., 2015
© ОГУ, 2015

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	
4 Структура и содержание дисциплины	
4.1 Структура дисциплины	
4.2 Содержание разделов дисциплины	
4.3 Лабораторные работы	
4.4 Практические занятия (семинары)	
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	
5.1 Основная литература	
5.2 Дополнительная литература	
5.3 Периодические издания	
5.4 Интернет-ресурсы	
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	
Лист согласования рабочей программы дисциплины	
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование теоретических знаний об эколого-экономическом моделировании и овладение навыками разработки эколого-экономических моделей и оценки эколого-экономических рисков.

Задачи:

- изучение существующих моделей эколого-экономических систем и подходов к эколого-экономическому моделированию;
- освоение инструментальных средств моделирования эколого-экономических систем;
- разработка и модификация математических, математико-статистических и иных моделей эколого-экономических систем и рисков.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.6 Экономическая теория, Б.1.Б.10 Математический анализ, Б.1.Б.11 Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Б.1.Б.15 Дифференциальные и разностные уравнения, Б.1.Б.17 Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов, Б.1.Б.20 Численные методы, Б.1.В.ОД.6 Объектно-ориентированный анализ и программирование, Б.1.В.ОД.8 Микроэкономика, Б.1.В.ОД.11 Краевые задачи для дифференциальных уравнений и численные методы их решения*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Знать: основные понятия и концепции экономической теории, микроэкономики, необходимые для освоения основных понятий и концепций моделирования эколого-экономических систем.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">– понимать экономическую сущность изучаемых процессов и явлений;– использовать экономические понятия при интерпретации результатов исследования;– давать содержательную экономическую интерпретацию результатов применения математических методов при решении исследовательских задач в сфере моделирования эколого-экономических систем. <p>Владеть: базовыми навыками содержательной экономической интерпретации результатов применения математических методов при решении исследовательских задач в сфере моделирования эколого-экономических систем.</p>	ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности
<p>Знать: основные перечисленные выше дисциплины, позволяющие самостоятельно осваивать, опирающие на них материалы курса.</p> <p>Уметь: самостоятельно осваивать разделы курса, опирающие на инструментарий перечисленный выше.</p> <p>Владеть: навыками использования инструментария приведенной выше предметной области в самостоятельной работе.</p>	ОПК-1 готовностью к самостоятельной работе
<p>Знать: современные математические методы и современные прикладные программные средства решения задач из приведенной выше предметной области.</p> <p>Уметь: использовать перечисленный выше математический инструментарий и современные программные средства при решении прикладных задач.</p>	ОПК-2 способностью использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Владеть: навыками использования перечисленного выше инструментария при решении прикладных задач.</p>	технологии программирования
<p>Знать: основы работы в операционной системе Windows и приложениях, разработанных для операционной системы Windows. Уметь: работать в операционной системе Windows и приложениях, разработанных для нее. Владеть: навыками работы в операционной системе Windows и приложениях, разработанных для нее.</p>	ПК-1 способностью использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на электронных вычислительных машинах, отлаживать, тестировать прикладное программное обеспечение
<p>Знать: обладать знаниями в области программного обеспечения, позволяющими настраивать и тестировать вычислительную технику и программные средства. Уметь: настраивать, тестировать и осуществлять проверку ВТ и ПО, на основе знаний из перечисленной выше предметной области. Владеть: навыками тестирования и проверки ВТ и ПО.</p>	ПК-2 способностью и готовностью настраивать, тестировать и осуществлять проверку вычислительной техники и программных средств
<p>Знать: современные языки программирования, ОС, Интернет. Уметь: демонстрировать эти знания при решении прикладных задач. Владеть: навыками использования современных языков программирования, ОС, Интернет, при решении прикладных задач.</p>	ПК-3 способностью и готовностью демонстрировать знания современных языков программирования, операционных систем, офисных приложений, информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть Интернет), способов и механизмов управления данными, принципов организации, состава и схемы работы операционных систем
<p>Знать: математический инструментарий перечисленный выше, позволяющий выявить естественно-научную сущность проблемы. Уметь: использовать математический инструментарий перечисленный выше в ходе профессиональной деятельности. Владеть: навыками перехода от содержательной постановки задачи к математически-формализованной модели.</p>	ПК-9 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат
<p>Знать: математический инструментарий, позволяющий решать поставленные задачи. Уметь: строить математические модели, соответствующие изученному процессу. Владеть: навыками анализа результатов моделирования, на основе инструментария приведенного выше.</p>	ПК-10 готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
	полученных результатов
<p>Знать: математические и инструментальные средства, позволяющие управлять имеющейся информацией.</p> <p>Уметь: управлять информацией на основе знаний из перечисленной выше предметной области.</p> <p>Владеть: навыками управления информацией на основе знаний из приведенной выше предметной области.</p>	ПК-11 готовностью применять знания и навыки управления информацией
<p>Знать: основные результаты и положения приведенной выше предметной области, позволяющие самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук.</p> <p>Уметь: использовать результаты и положения приведенной выше предметной области, позволяющие самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук.</p> <p>Владеть: навыками использования знаний из приведенной выше предметной области при освоении новых разделов фундаментальных наук.</p>	ПК-12 способностью самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.2 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: подходы к учету экологического фактора в экономике; роль экологической информации в экономике.</p> <p>Уметь: выбирать способ учета экологического фактора при моделировании процессов и систем в экономике.</p> <p>Владеть: навыками учета экологического фактора при моделировании процессов и систем в экономике.</p>	ОПК-1 готовностью к самостоятельной работе
<p>Знать: существующие классы математических моделей эколого-экономических систем, их достоинства и недостатки.</p> <p>Уметь: модифицировать известные математические модели экономических объектов и процессов для учета экологического фактора.</p> <p>Владеть: – навыками модификации известных математических моделей экономических объектов и процессов для учета экологического фактора; – навыками разработки комплексных показателей состояния эколого-экономических систем микро- и макроуровня.</p>	ОПК-2 способностью использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования
<p>Знать: возможности использования и основы работы со специализированным программным обеспечением (MathCad, Statistica, Stata и др.) для решения задач в сфере моделирования эколого-экономических систем.</p> <p>Уметь: использовать специализированное программное обеспечение (MathCad, Statistica, Stata и др.) для решения задач в сфере моделирования эколого-экономических систем.</p> <p>Владеть: навыками работы со специализированным программным обеспечением (MathCad, Statistica, Stata и др.) для решения задач в сфере моделирования эколого-экономических систем.</p>	ПК-1 способностью использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на электронных вычислительных машинах, отлаживать, тестировать прикладное программное обеспечение
<p>Знать: подходы, позволяющие перейти от естественнонаучной сущности проблемы к формализованной задаче, решение которой</p>	ПК-9 способностью выявить естественнонаучную

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>требуется для достижения цели процессе моделирования эколого-экономической системы.</p> <p>Уметь: перейти от естественнонаучной сущности проблемы к формализованной задаче.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками построения формализованных задач; – навыками моделирования в области эколого-экономических систем, требующих понимания естественнонаучной сущности проблемы. 	<p>сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат</p>
<p>Знать: балансовые и оптимизационные модели эколого-экономических систем, математический инструментарий построения интегральных эколого-экономических показателей, математические модели для оценки эколого-экономических рисков, модели для описания добычи и ценообразования истощаемых природных ресурсов, модели оптимального распределения валового внутреннего продукта с учетом затрат на экологию, основы системно-динамического моделирования.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – моделировать равновесные состояния в экономике с учетом экологического фактора на основе балансовых моделей; – моделировать процессы добычи, ценообразования и использования истощаемых природных ресурсов; – разрабатывать комплексные показатели состояния эколого-экономических систем микро- и макроуровня; – находить оптимальное распределение валового внутреннего продукта с учетом затрат на экологию; – строить базовые системно-динамические модели. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками моделирования равновесных состояний в экономике с учетом экологического фактора на основе балансовых моделей; – навыками моделирования процессов добычи, ценообразования и использования истощаемых природных ресурсов; – навыками разработки комплексных показателей состояния эколого-экономических систем микро- и макроуровня; – навыками поиска оптимального распределения валового внутреннего продукта с учетом затрат на экологию; – навыками построения базовых системно-динамических моделей. 	<p>ПК-10 готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов</p>
<p>Знать: источники информации и способы поиска информации по тематике моделирования эколого-экономических систем.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять поиск, анализ и структурирование информации по тематике моделирования эколого-экономических систем, возможностей использования для целей моделирования различных программных продуктов; – проводить сравнительный анализ источников информации по указанной тематике и осуществлять выбор наиболее релевантных источников информации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками поиска, анализа и структурирования информации по тематике моделирования эколого-экономических систем, использования для целей моделирования различных программных продуктов; – навыками сравнительного анализа источников информации по указанной тематике и выбора наиболее релевантные источников информации 	<p>ПК-11 готовностью применять знания и навыки управления информацией</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	50,25	50,25
Лекции (Л)	26	26
Практические занятия (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	57,75	57,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в моделирование эколого-экономических систем	6	2	–	–	4
2	Моделирование показателей состояния и качества окружающей среды	16	4	2	2	8
3	Моделирование рисков и ущерба населению от снижения качества окружающей среды	20	4	2	4	10
4	Балансовые и оптимизационные эколого-экономические модели	14	2	2	2	8
5	Глобальные эколого-экономические модели	20	6	2	2	10
6	Динамические эколого-экономические модели	16	4	2	–	10
7	Моделирование истощаемых природных ресурсов	16	4	2	2	8
	Итого:	108	26	12	12	58
	Всего:	108	26	12	12	58

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Введение в моделирование эколого-экономических систем Основные предпосылки моделирования взаимодействия экономики и природы. Функции окружающей среды. Понятие эколого-экономической и социо-эколого-экономической систем. Классификация и особенности моделирования эколого-экономических систем. Экономический рост и устойчивое развитие, критерии и целевые ориентиры устойчивого развития. Понятие экологического и эколого-экономического рисков, антропогенной нагрузки. Современные эколого-экономические проблемы развития мирового сообщества.

№ 2 Моделирование показателей состояния и качества окружающей среды Окружающая среда: компоненты и их взаимосвязь, оценка качества, основные загрязнители, последствия загрязнения. Понятие и виды нормативов. Подходы к экологическому нормированию, их достоинства и недостатки. Обзор подходов к построению показателей состояния/качества окружающей среды: экологический след, индекс живой планеты, индекс экологической устойчивости, системы экологических индикаторов, интегральный показатель экологического состояния территории/региона и др. Математический инструментарий построения показателей состояния и качества окружающей среды.

№ 3 Моделирование рисков и ущерба населению от снижения качества окружающей среды Необходимость оценки ущерба здоровью и жизни населения от снижения качества окружающей среды. Методы оценки физического и экономического ущерба здоровью и жизни населения. Оценка рисков для населения на основе моделей «доза-эффект». Канцерогенные и неканцерогенные риски. Понятие об экологических экстерналиях, внешних и социальных издержках, интернализации внешних эффектов, эффективном уровне загрязнения. Модели определения эффективного уровня загрязнения. Парадигмы Коуза и Пигу как методы интернализации внешних эффектов.

№ 4 Балансовые и оптимизационные эколого-экономические модели Балансовая модель с увеличением расходов ресурсов. Балансовая модель равновесных цен. Модель Леонтьева-Форда: допущения, матричная форма, анализ эффективности производства. Модели оптимизации выпуска и дохода с учетом экологических ограничений.

№ 5 Глобальные эколого-экономические модели Понятие глобальной модели, особенности моделирования на глобальном уровне, дилеммы глобального моделирования. Примеры глобальных моделей и комплексные прогнозы глобального развития. Системный подход Дж. Форрестера: модели Мир-2, Мир-3 (основные подсистемы модели, системные уровни, сценарии кризисов и их критический анализ). Модификации модели Форрестера. Системно-динамические модели: основные принципы построения, свойства. Программное обеспечение системно-динамического моделирования. Модель Месаровича-Пестеля: подмодель экономики, энергетики, демографии. Основные результаты, концепция органического роста.

№ 6 Динамические эколого-экономические модели Критерии и функции полезности общественного прогресса. Модели оптимального распределения выпуска с учетом затрат на экологию: максимизация средней ожидаемой продолжительности жизни, максимизация потребления. Примеры использования моделей. Понятие «золотого века» и «темного века».

№ 7 Моделирование истощаемых природных ресурсов Основы теории истощаемых ресурсов. Модель добычи истощаемого природного ресурса при совершенной конкуренции: случай нулевых и ненулевых издержек. Некоторые аспекты влияния открытия новых месторождений. Несовершенная конкуренция на рынках истощаемых ресурсов. Эмпирические исследования истощаемых природных ресурсов.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Моделирование интегрального показателя состояния/качества окружающей среды (экологического состояния региона, эколого-	2

		экономического риска и т.д.).	
2	3	Моделирование канцерогенных и неканцерогенных рисков для населения.	2
3	3	Моделирование эффективного уровня загрязнения.	2
4	4	Моделирование межотраслевого баланса с учетом затрат на экологию.	2
5	5	Моделирование эколого-экономического развития на основе простейшей системно-динамической модели.	2
6	7	Моделирование добычи истощаемого природного ресурса и разведки новых месторождений.	2
		Итого:	12

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Подходы к построению интегрального показателя состояния/качества окружающей среды.	2
2	3	Методы оценки физического и экономического ущерба здоровью и жизни населения.	2
3	4	Балансовая модель равновесных цен.	2
4	5	Системно-динамические модели: основные принципы построения, свойства.	2
5	6	Модели оптимального распределения выпуска с учетом затрат на экологию.	2
6	7	Эмпирические исследования истощаемых природных ресурсов.	2
		Итого:	12

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Седова, Е.Н. Ассоциативные правила в социально-экономических и экологических исследованиях: учебное пособие [Электронный ресурс]/ Е.Н. Седова, А.В. Раменская, Р.М. Безбородникова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 170 с. Режим доступа:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=364869

2. Математическое моделирование: исследование социальных, экономических и экологических процессов (региональный аспект): учебное пособие / О. И. Бантикова, В. И. Васянина, Ю. А. Жемчужникова, А.Г. Реннер, Е.Н. Седова, О.И. Стебунова, Л.М. Туктамышева, О.С. Чудинова. – Оренбург, ООО ИПК «Университет», 2014. – 367 с.

3. Тихомиров, Н.П. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками [Электронный ресурс] / Н.П. Тихомиров, И.М. Потравный, Т. М. Тихомирова. - ЮНИТИ-Дана, 2015. – 350 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=115023

4. Новоселов А.Л., Новоселова И.Ю. Методы и модели принятия решений в природопользовании [Электронный ресурс] / А.Л. Новоселов, И. Ю. Новоселова. - М. ЮНИТИ-Дана, 2015. – 383 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=115170

5.2 Дополнительная литература

1. Фридман, А. А. Экономика истощаемых природных ресурсов: учебное пособие для вузов / А. А. Фридман. – М. : Изд. дом. Гос. ун-та – Высшей школы экономики, 2010. – 399 с.

2. Тихомиров, Н. П. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками: учеб. пособие для вузов / Н.П. Тихомиров, И.М. Потравный, Т.М. Тихомирова. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.

– 350 с.

3. Ковалевский, В.П. Математическое моделирование эколого-экономических рисков региона: монография / В.П. Ковалевский, А.Г. Реннер, Е.Н. Седова. – М.: Изд-во «Ваш полиграфический партнер», 2012. – 138 с.

5.3 Периодические издания

«Прикладная эконометрика», «Применение математических методов в экономических исследованиях и планировании», «Обзорные прикладной и промышленной математики», «Квантиль» (международный эконометрический журнал <http://quantile.ru/>).

5.4 Интернет-ресурсы

1. www.gks.ru - Официальный сайт Государственного комитета статистики РФ
2. sophist.hse.ru/ - Единый архив экономических и социологических данных
3. http://library.hse.ru/e-resources/HSE_economic_journal/ Экономический журнал Высшей школы экономики
4. <http://www.mnr.gov.ru/> Министерство природных ресурсов и экологии РФ
5. <http://mpr.orb.ru/> Министерство природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области
6. www.cemi.rssi.ru -Центральный экономико-математический институт (ЦЭМИ) РАН
7. www.forecast.ru - Центр макроэкономического анализа и прогнозирования при ИПП РАН
8. <http://www.biodat.ru/> Информационный ресурс по биоразнообразию, экологическим рейтингам и др.
9. www.sci.aha.ru/ATL/ra00.htm Web-атлас «Окружающая среда и здоровье населения России»
10. www.dmb.biophys.msu.ru/models Динамические модели в биологии: реестр моделей.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Программы для статистического и эконометрического анализа данных Statistica, Stata, Gretl.
2. Пакет для математических расчетов MathCad.

GRETl – бесплатное свободно распространяемое и открытое программное обеспечение для эконометрического анализа. Распространяется по лицензии GNU General Public License. Официальная страница: <http://gretl.sourceforge.net/>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерные классы кафедры математических методов и моделей в экономике, факультета экономики и управления, проектор, экран, интерактивная доска, маркерная и/или меловая доска.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 01.03.04 Прикладная математика
код и наименование

Профиль: Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач

Дисциплина: Б.1.В.ДВ.4.2 Моделирование эколого-экономических систем

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

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
Кафедра математических методов и моделей в экономике
наименование кафедры

протокол № 8 от "30" 03 2015г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
Кафедра математических методов и моделей в экономике А.Г. Реннер
наименование кафедры подпись расшифровка подписи

Исполнители:
доцент каф. ММиМЭ Седова Е.Н. Седова
должность подпись расшифровка подписи

доцент каф. ММиМЭ Зеленина Т.А. Зеленина
должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
01.03.04 Прикладная математика А.Г. Реннер
код наименование личная подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
Грицай Н.Н. Грицай
личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета
Лужнова Н.В. Лужнова
личная подпись расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ
Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ
Дырдина Е.В. Дырдина
личная подпись расшифровка подписи