

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра водных и наземных
экосистем (ВНЭ_ИФББ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра водных и наземных
экосистем (ВНЭ_ИФББ)

наименование кафедры

М.И. Гладышев

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИКА
НАУКА О ДАННЫХ В
БИОЛОГИИ/BIOLOGICAL DATA
SCIENCE**

Дисциплина Б1.О.11.02 МАТЕМАТИКА
Наука о данных в биологии/Biological data science

Направление подготовки /
специальность _____

Направленность
(профиль) _____

Форма обучения очная

Год набора 2021

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

060000 «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

06.03.01 Биология

Программу
составили

доктор биологических наук, профессор, Силкин
Павел Павлович

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель изучения курса состоит в получении современных знаний и практических навыков в области теории вероятностей и математической статистики. Теория вероятностей и математическая статистика является самостоятельной математической дисциплиной, которая позволяет адекватно планировать исследования, анализировать и обрабатывать экспериментальные данные, строить математические модели изучаемых процессов. Полученные в ходе изучения дисциплины компетенции ориентированы на применение в решении фундаментальных научных и прикладных задач биологии. Данный курс содержит классические и современные положения теории вероятностей и математической статистики.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В задачи изучения дисциплины входят:

- 1) Освоение теоретических основ теории вероятностей и математической статистики.
- 2) Освоение методов обработки экспериментальных данных применительно к биологическим объектам.

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

| |
|--|
| ОПК-7:Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности |
| ОПК-7.1:Знает принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности |
| ОПК-7.2:Умеет использовать современные информационные технологии для саморазвития и профессиональной деятельности и делового общения |
| ОПК-7.3:Владеет культурой библиографических исследований и формирования библиографических списков |
| ОПК-6:Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии |
| ОПК-6.1:Знает основные концепции, теоретические и экспериментальные методы, современные направления математического анализа и моделирования, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук, |

перспективы междисциплинарных исследований, используя современные образовательные и информационные технологии

ОПК-6.2: Умеет использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности

ОПК-6.3: Владеет методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания основ высшей математики, включающей в себя базовые разделы математического анализа, алгебры, аналитической геометрии.

Полученные в ходе изучения курса знания могут применяться в следующих дисциплинах: биометрия, планирование эксперимента с автоматизированной обработкой экспериментальных данных, а также во всех дисциплинах ИФБиТ СФУ, связанных с планированием биологических экспериментов, измерением и обработкой экспериментальных данных.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины .

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад.час) | Семестр |
|--|--|------------------|
| | | 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 3 (108) | 3 (108) |
| Контактная работа с преподавателем: | 1,67 (60) | 1,67 (60) |
| занятия лекционного типа | 0,83 (30) | 0,83 (30) |
| занятия семинарского типа | | |
| в том числе: семинары | | |
| практические занятия | 0,83 (30) | 0,83 (30) |
| практикумы | | |
| лабораторные работы | | |
| другие виды контактной работы | | |
| в том числе: групповые консультации | | |
| индивидуальные консультации | | |
| иная внеаудиторная контактная работа: | | |
| групповые занятия | | |
| индивидуальные занятия | | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 1,33 (48) | 1,33 (48) |
| изучение теоретического курса (ТО) | | |
| расчетно-графические задания, задачи (РГЗ) | | |
| реферат, эссе (Р) | | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | Нет |
| курсовая работа (КР) | Нет | Нет |
| Промежуточная аттестация (Зачёт) | | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия лекционного типа (акад. час) | Занятия семинарского типа | | Самостоятельная работа, (акад. час) | Формируемые компетенции |
|-------|-----------------------------------|--------------------------------------|---|--|-------------------------------------|-------------------------|
| | | | Семинары и/или Практические занятия (акад. час) | Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час) | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Основы теории вероятностей | 8 | 8 | 0 | 0 | |
| 2 | Случайные величины | 6 | 6 | 0 | 0 | |

| | | | | | | |
|-------|--|----|----|---|---|--|
| 3 | Закон нормального распределения вероятностей. Нормальная кривая. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой. Вероятность попадания в заданный интервал. Вероятность заданного отклонения. Правило трёх сигм. Следствие из теоремы Ляпунова. Оценка отклонения теоретического распределения от нормального. Асимметрия и эксцесс | 16 | 16 | 0 | 0 | |
| Всего | | 30 | 30 | 0 | 0 | |

3.2 Занятия лекционного типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах | | |
|-------|----------------------|---|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | | | Всего | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| 1 | 1 | Элементы комбинаторики. Случайные события | 2 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | Основные законы теории вероятностей | 2 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формула Байеса | 2 | 0 | 0 |
| 4 | 1 | Вероятности при повторных испытаниях | 2 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|
| 5 | 2 | Случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики дискретных случайных величин | 2 | 0 | 0 |
| 6 | 2 | Непрерывные случайные величины | 2 | 0 | 0 |
| 7 | 2 | Закон нормального распределения вероятностей | 2 | 0 | 0 |
| 8 | 3 | Закон нормального распределения вероятностей. Нормальная кривая. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой. Вероятность попадания в заданный интервал. Вероятность заданного отклонения. Правило трёх сигм. Следствие из теоремы Ляпунова. Оценка отклонения теоретического распределения от нормального. Асимметрия и эксцесс | 2 | 0 | 0 |
| 9 | 3 | Статистические оценки параметров распределения. Доверительный интервал | 2 | 0 | 0 |
| 10 | 3 | Распределение Стьюдента. Оценка погрешности прямого и косвенного измерения | 2 | 0 | 0 |
| 11 | 3 | Статистическая проверка статистических гипотез | 2 | 0 | 0 |
| 12 | 3 | Статистическая проверка статистических гипотез | 2 | 0 | 0 |
| 13 | 3 | Корреляционный анализ | 2 | 0 | 0 |
| 14 | 3 | Регрессионный анализ | 2 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|-------|---|------------------------------------|----|---|---|
| 15 | 3 | Однофакторный дисперсионный анализ | 2 | 0 | 0 |
| Всего | | | 20 | 0 | 0 |

3.3 Занятия семинарского типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах | | |
|-------|----------------------|--|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | | | Всего | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| 1 | 1 | Элементы комбинаторики. Случайные события | 2 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | Вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условные вероятности. | 2 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формула Байеса | 2 | 0 | 0 |
| 4 | 1 | Повторение испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступления события при повторении испытаний. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона | 2 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|
| 5 | 2 | <p>Виды случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Закон биномиального распределения вероятностей. Закон распределения Пуассона. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их свойства. Одинаково распределённые взаимно независимые случайные величины. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение среднего арифметического и их свойства. Закон больших чисел. Сущность теоремы Чебышева. Теорема Бернулли.</p> | 2 | 0 | 0 |
| 6 | 2 | <p>Непрерывные случайные величины. Интегральная и дифференциальная функции распределения, их свойства. Вероятность попадания в заданный интервал. Вероятностный смысл дифференциальной функции. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их свойства.</p> | 2 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|
| 7 | 2 | Закон нормального распределения вероятностей. Нормальная кривая. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой. Вероятность попадания в заданный интервал. Вероятность заданного отклонения. Правило трёх сигм. Следствие из теоремы Ляпунова. Оценка отклонения теоретического распределения от нормального. Асимметрия и эксцесс | 2 | 0 | 0 |
| 8 | 3 | Выборочный метод. Генеральная и выборочная совокупности. Способы отбора. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма | 2 | 0 | 0 |
| 9 | 3 | Статистические оценки параметров распределения. Несмещённые, эффективные и состоятельные оценки. Генеральные и выборочные средние, дисперсии, средние квадратические отклонения. Исправленная дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Точность оценки. Доверительная вероятность (надёжность). Доверительный интервал. Доверительные интервалы математического ожидания нормального распределения при известном сигма | 2 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|
| 10 | 3 | Доверительные интервалы для математического ожидания нормального распределения при неизвестном сигма. Распределение Стьюдента. Оценка истинного распределения измеряемой величины. Доверительные интервалы для среднего квадратического отклонения. Другие характеристики вариационного ряда. Прямые и косвенные измерения. Оценка погрешности измерения косвенного измерения | 2 | 0 | 0 |
| 11 | 3 | Статистическая проверка статистических гипотез. Статистическая гипотеза. Виды гипотез. Ошибки первого и второго рода. Виды критических областей. Мощность критерия. Сравнение параметров распределений при разных выборках | 2 | 0 | 0 |
| 12 | 3 | Статистическая проверка статистических гипотез. Связь между двусторонней критической областью и доверительным интервалом. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона. Проверка гипотезы об однородности двух выборок. Критерий Вилкоксона | 2 | 0 | 0 |
| 13 | 3 | Система двух случайных величин. Корреляционный анализ качественных и количественных данных. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции | 2 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|-------|---|--|----|---|---|
| 14 | 3 | Система двух случайных величин. Корреляционный анализ качественных и количественных данных. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции | 2 | 0 | 0 |
| 15 | 3 | Система двух случайных величин. Корреляционный анализ качественных и количественных данных. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции | 2 | 0 | 0 |
| Всего | | | 20 | 0 | 0 |

3.4 Лабораторные занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах | | |
|-------|----------------------|----------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | | | Всего | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| Всего | | | | | |

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

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

| 6.1. Основная литература | | | |
|--------------------------------|--|--|--|
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л1.1 | Гмурман В.Е. | Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров | Москва: Юрайт, 2013 |
| Л1.2 | Березина Э. В., Ершова Н. В., Литвинов П. С. | Теория вероятностей: учебное пособие | Красноярск: СФУ, 2012 |
| 6.2. Дополнительная литература | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л2.1 | Боровков А. А. | Математическая статистика. Оценка параметров. Проверка гипотез: учебное пособие для математических и физических специальностей вузов | Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1984 |

| | | | |
|-----------|---|--|--|
| Л2.2 | Крамер Г., Колмогоров А. Н. | Математические методы статистики: перевод с английского | Москва: Мир, 1975 |
| Л2.3 | Феллер В., Колмогоров А. Н. | Введение в теорию вероятностей и ее приложения: Т. 1: в 2-х томах : перевод с английского | Москва: Мир, 1984 |
| Л2.4 | Феллер В., Колмогоров А. Н. | Введение в теорию вероятностей и ее приложения: Т. 2: в 2-х томах : перевод с английского | Москва: Мир, 1984 |
| Л2.5 | Ширяев А. Н. | Вероятность: учебное пособие для вузов по специальностям "Математика", "Прикладная математика", "Физика" | Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989 |
| Л2.6 | Гнеденко Б. В. | Курс теории вероятностей: [учебник] | Москва: Эдиториал УРСС, 2001 |
| Л2.7 | Лакин Г. Ф. | Биометрия: учебное пособие для биологических специальностей университетов | Москва: Высшая школа, 1973 |
| Л2.8 | Ивченко Г. И., Медведев Ю. И. | Математическая статистика: учебное пособие для технических вузов | Москва: Высшая школа, 1984 |
| Л2.9 | Володин Б. Г., Ганин М. П., Динер И. Я., Комаров Л. Б., Свешников А. А. | Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций.: Учеб. пос. для вузов | Москва: Наука, 1970 |
| Л2.1 0 | Гмурман В.Е. | Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие | Москва: Высшая школа, 2005 |
| Л2.1 1 | Боровков А. А. | Теория вероятностей: учеб. пособие для вузов | М.: Наука, 1986 |
| Л2.1 2 | Пугачев В. С. | Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов | Москва: Физматлит, 2002 |
| Л2.1 3 | Крамер Н.Ш. | Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов | М.: ЮНИТИ- ДАНА, 2004, 2006 |

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Организация работы по освоению дисциплины производится в соответствии с графиком учебного процесса и самостоятельной работы.

На семинарских занятиях студенты рассматривают темы, которые интегрировано отражают лекционный курс и самостоятельную работу студента. Таким образом, важность самостоятельной работы возрастает значительно. В качестве инновационного подхода проведения семинарских занятий применяется дискуссионный подход к обсуждаемым темам. Во время самостоятельной теоретической подготовки к семинарскому занятию студент может получить

индивидуальную консультацию у преподавателя.

При изучении настоящей дисциплины используются следующие виды самостоятельной работы:

- 1) изучение теоретического курса;
- 2) решение задач по изучаемым разделам теории вероятностей и математической статистики.

Самостоятельное изучение теоретического курса проводится в соответствии с курсом лекций. В соответствии с планом каждой лекции, студент обязан во время самостоятельной работы повторить и выучить основные определения изучаемого раздела, теоремы и формулы.

Темы для самостоятельного, углублённого изучения теоретического курса:

Элементы комбинаторики. Случайные события

Вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условные вероятности.

Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формула Байеса

Повторение испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступления события при повторении испытаний. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона

Виды случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Закон биномиального распределения вероятностей. Закон распределения Пуассона

Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их свойства. Одинаково распределённые взаимно независимые случайные величины. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение среднего арифметического и их свойства. Закон больших чисел. Сущность теоремы Чебышева. Теорема Бернулли

Непрерывные случайные величины. Интегральная и дифференциальная функции распределения, их свойства. Вероятность попадания в заданный интервал. Вероятностный смысл дифференциальной функции. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их свойства.

Закон нормального распределения вероятностей. Нормальная кривая. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой. Вероятность попадания в заданный интервал. Вероятность заданного отклонения. Правило трёх сигм. Следствие из теоремы Ляпунова. Оценка отклонения теоретического распределения от нормального. Асимметрия и эксцесс

Выборочный метод. Генеральная и выборочная совокупности. Способы отбора. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма

Статистические оценки параметров распределения. Несмещённые, эффективные и состоятельные оценки. Генеральные и выборочные средние, дисперсии, средние квадратические отклонения. Исправленные дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Точность оценки. Доверительная вероятность (надёжность). Доверительный интервал. Доверительные интервалы математического ожидания нормального распределения при известном σ

Доверительные интервалы для математического ожидания нормального распределения при неизвестном σ . Распределение Стьюдента. Оценка истинного распределения измеряемой величины. Доверительные интервалы для среднего квадратического отклонения. Другие характеристики вариационного ряда. Прямые и косвенные измерения. Оценка погрешности измерения косвенного измерения

Статистическая проверка статистических гипотез. Статистическая гипотеза. Виды гипотез. Ошибки первого и второго рода. Виды критических областей. Мощность критерия. Сравнение параметров распределений при разных выборках

Статистическая проверка статистических гипотез. Связь между двусторонней критической областью и доверительным интервалом. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона. Проверка гипотезы об однородности двух выборок. Критерий Вилкоксона

Система двух случайных величин. Корреляционный анализ качественных и количественных данных. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции

Регрессионный анализ. Коэффициенты регрессии. Связь с коэффициентом корреляции

Однофакторный дисперсионный анализ качественных и количественных данных. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа

Контроль заданий производится на семинарских занятиях в виде письменного отчета и его защиты. Студенты должны предоставить в письменном виде условия выданных задач и их подробное решение. Защита каждой решённой задачи происходит устно. Студент, пользуясь своими записями, должен рассказать о ходе решения задачи и ответить на вопросы преподавателя по изучаемой теме.

Решение задач по изучаемым разделам проводится по темам семинарских занятий. Задачи выдаются студентам на семинарских занятиях из учебников:

Основная литература:

1. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике/ В.Е. Гмурман. - М.: Высшая школа, 1979 - 2005 . - 386 с. (253 экз.)

Вспомогательная литература:

2. Вайнштейн И. И. Сборник типовых расчетов по теории вероятностей и математической статистике / И. И. Вайнштейн, Т. В. Сидорова, Т. А. Ширяева // Сборник индивидуальных заданий для самостоятельной работы. – Красноярск: СФУ, 2007. – 150 с.

3. Свешников А. А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных процессов / А. А. Свешников. – М.: Наука, 2002. 656 с.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

| | |
|-------|--|
| 9.1.1 | В учебном процессе по данной дисциплине необходимо программное обеспечение, позволяющее демонстрировать аудитории в течение лекции графическую и текстовую информацию через проекционную систему в формате Microsoft Office PowerPoint, Word, Excel. |
|-------|--|

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

| | |
|------------|--|
| 9.2.1 | Студентам предоставлены условия и возможности работы в режиме on-line с зарубежными и отечественными лицензионными информационными базами данных по профилю образовательных программ СФУ. Доступ к периодическим изданиям на русском и английском языках осуществляется с IP-адресов СФУ по электронным базам: |
| 9.2.2 | 1. IBOOKS http://ibooks.ru/ |
| 9.2.3 | 2. World Scientific http://www.worldscientific.com/ |
| 9.2.4 | 3. POLPRED.COM http://www.polpred.com/ |
| 9.2.5 | 4. Springer, Kluwer http://www.springerlink.com/ |
| 9.2.6 | 5. Science (AAAS) http://www.sciencemag.org/ |
| 9.2.7 | 6. Scopus http://www.scopus.com/ |
| 9.2.8 | 7. Oxford University Press (Oxford Journals) http://www.oxfordjournals.org/ |
| 9.2.9 | 8. JSTOR http://www.jstor.org/ |
| 9.2.1 0 | 9. ISI: Web of Science http://isiknowledge.com/ |
| 9.2.1 1 | 10. Elsevier (журналы открытого доступа) http://sciencedirect.com/ |
| 9.2.1 2 | 11. Cambridge University Press http://www.journals.cambridge.org/ |

| | |
|------------|--|
| 9.2.1 3 | 12. Blackwell http://www.blackwell-synergy.com/ |
| 9.2.1 4 | 13. Annual Reviews http://www.annualreviews.org/ebvc |
| 9.2.1 5 | 14. Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU) http://elibrary.ru |
| 9.2.1 6 | 15. ЭБД РГБ (БД диссертаций) http://diss.rsl.ru |
| 9.2.1 7 | 16. ЭБС "BOOK.RU" http://www.book.ru |
| 9.2.1 8 | 17. ЭБС Издательства "Лань" http://e.lanbook.com |
| 9.2.1 9 | 18. ЭБС "ИНФРА-М" http://www.znaniium.com/ |
| 9.2.2 0 | 19. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" http://www.biblioclub.ru/ |
| 9.2.2 1 | |
| 9.2.2 2 | В соответствии с нормативными документами Минобрнауки (Приказ №588 от 07.06.2010 г.) об обеспечении образовательного процесса доступом к электронным библиотечным системам, библиотека СФУ обеспечила открытый доступ студентов к следующим ЭБС (табл.1.). |
| 9.2.2 3 | |
| 9.2.2 4 | Таблица 1. |
| 9.2.2 5 | № Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС) Принадлежность Адрес сайта |
| 9.2.2 6 | 1 ЭБС « Издательство Лань» сторонняя http://e.lanbook.com |
| 9.2.2 7 | |
| 9.2.2 8 | 2 ЭБС "BOOK.RU" сторонняя http://www.book.ru |
| 9.2.2 9 | |
| 9.2.3 0 | 3 ЭБС eLIBRARY сторонняя http://elibrary.ru |
| 9.2.3 1 | |
| 9.2.3 2 | 4 ЭБС "Университетская библиотека онлайн" сторонняя http://www.biblioclub.ru/ |
| 9.2.3 3 | |

| | | |
|------------|------------|---|
| 9.2.3 4 | 5 | ЭБС ZNANIUM COM |
| 9.2.3 5 | (ИНФРА -М) | сторонняя http://www.znanium.com/ |
| 9.2.3 6 | | |
| 9.2.3 7 | | |
| 9.2.3 8 | | На сайте библиотеки все студенты имеют доступ к дополнительному сервису – единый интегрированный поиск по всему объему электронных ресурсов НБ СФУ (http://libsearch.sfu-kras.ru/), и к единой Виртуальной справочной службе on-line. |

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и семинарского типа. Помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории.