**Программа учебной дисциплины \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Утверждена

Академическим советом ООП

Протокол № от «\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_ г.

|  |  |
| --- | --- |
| Авторы | Лобачева Е.М., Сруминский К.А., Ашуха А.П., Молчанов Д.А. |
| Число кредитов | 4 |
| Контактная работа (час.) | 72 |
| Самостоятельная работа (час.) | 80 |
| Курс | Научно-исследовательский семинар  Машинное обучение и приложения 1 |
| Формат изучения дисциплины | Без использования онлайн курса |

1. **ЦЕЛЬ, РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРЕРЕКВИЗИТЫ**

Целями освоения научно-исследовательского семинара «Машинное обучение и приложения» являются:

* ознакомление студентов с последними достижениями области машинного обучения и своевременное включение в исследовательский процесс,
* расширение научного кругозора,
* развитие навыков самостоятельной работы с научными статьями и презентации исследовательских результатов.

Настоящая дисциплина относится к блоку Практики, проектная и/или научно-исследовательская работа. Для специализации «Машинное обучение и приложения» настоящая дисциплина является базовой.

Для освоения учебной дисциплины студенты должны владеть знаниями и компетенциями следующих дисциплин:

* Математический анализ
* Линейная алгебра и геометрия
* Теория вероятностей и математическая статистика
* Алгоритмы и структуры данных

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин:

* Глубинное обучение
* Анализ неструктурированных данных
* Компьютерное зрение
* Обучение с подкреплением
* Выполнение квалификационных работ

# Содержание УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Тема 1. Приглашенные доклады.**

В начале года на курсе проходят выступления приглашенных лекторов, которые позволяют студентам посмотреть на примеры хороших выступлений и научных исследований.

**Тема 2. Выступления студентов.**

Большая часть курса посвящена выступлению студентов с докладами на различные темы, связанные с машинным обучением, глубинным обучением, обучением с подкреплением, компьютерным зрением и т.д. Темы выступлений выбираются студентами самостоятельно при поддержке преподавателей, поэтому четкого плана тем на курсе нет – он варьируется от года к году.

**Тема 3. Выступления студентов по теме КР.**

В конце курса проводятся выступления студентов по теме их КР в форме предзащиты.

**Тема 4. Научные тексты и их оформление.**

В течение года студенты самостоятельно занимаются написанием таких научных текстов, как рецензии на доклады и КР, а также написанием самой КР.

# ОЦЕНИВАНИЕ

В курсе предусмотрено несколько форм контроля знания:

* выступление с устным докладом,
* проверочные работы по содержанию прослушанных докладов,
* написание кратких рецензий на прослушанные доклады,
* написание развернутых рецензий на КР одногруппников,
* выступление с коротким устным докладом по теме КР (предзащита).

**Доклады**

В течение года каждый студент выступает с докладами по темам, связанным с машинным обучением. Стандартная продолжительность доклада - 30 минут, то есть на одном занятии проводится два выступления. Каждый студент должен сделать два доклада за год. Если такое количество докладов укладывается в рамки курса по времени, то студенты с лучшим первым выступлением освобождаются от второго доклада.

Два раза в год студент должен утвердить тему своего выступления у преподавателя в назначенные для этого сроки. Темы выступлений студенты выбирают самостоятельно из списка тем, предложенных преподавателем, с учетом своих интересов. Первое выступление является обзорным по какой-то теме и готовится на основе различных материалов по выбору студента. В качестве базы для второго выступления выбирается одна или несколько исследовательских статей по теме, связанной с машинным обучением. Минимум за неделю до даты выступления докладчик должен прислать краткий план своего доклада преподавателю на согласование. Сразу после выступления необходимо прислать свою презентацию, которая обязательно должна содержать в себе список использованной литературы и ресурсов. При невыполнении перечисленных условий в поставленные сроки преподаватель имеет право снизить оценку за соответствующий доклад. Неявка на свое выступление без уважительной причины также приводит к снижению оценки за соответствующее выступление.

Оценка за доклад складывается на 50% из оценки преподавателя и на 50% из оценки студентов (по итогам рецензирования).

**Проверочные работы**

По материалам прошедших выступлений проводятся короткие письменные проверочные работы (примерно раз в две недели). Вопросы для проверочных работ составляет преподаватель, заранее они не разглашаются. Для подготовки студентов презентации и вспомогательные материалы выкладываются на страницу курса. При написании проверочной нельзя пользоваться никакими материалами.

**Рецензии**

По каждому докладу проводится рецензирование. Одногруппники докладчика, присутствовавшие на занятии, пишут короткую рецензию на выступление и оценивают его по 10-бальной шкале в форме, ссылка на которую находится на странице курса.

Рецензия должна обосновывать выставленную оценку, содержать описание доклада, отрицательных и положительных сторон, а также предложения по улучшению доклада. Рецензию можно написать до 23:59 следующего после выступления дня (если занятие в понедельник, то рецензию нужно написать до 23:59 вторника). Некачественные рецензии или "отписки", к примеру "Мне все понравилось, оценка 10", не засчитываются как в количество написанных студентом рецензий, так и в оценку выступающего. Рецензия оценивается на основе полноты содержания и аргументированности оценки.

**Кросс-рецензирование КР**

В начале 3 модуля и в конце 4 модуля проводится кросс-рецензирование КР студентов. Общая структура рецензии на КР такая же, как и структура рецензии на доклад, однако она должна быть значительно более подробной. В кросс-рецензировании могут принимать участие только те студенты, кто сдал свой текущий вариант КР для кросс-рецензирования. Сдаваемый вариант КР должен быть оформлен по стандарту оформления КР и удовлетворять минимальным требованиям по объему и содержанию. Для первого кросс-рецензирования сдаются развернутые планы КР. Объем должен составлять не менее 4-5 страниц (НЕ включая титульный лист, оглавление, абстракт и список литературы) + 3 страницы на каждого дополнительного участника, если речь идет о групповом проекте. Содержательно сдаваемый план КР должен включать в себя введение, постановку задачи, обзор литературы и подробный план дальнейшей работы. Для второго кросс-рецензирования сдаются полные тексты КР, соответственно их объем и содержание должны удовлетворять требованиям к КР. В сдаваемом варианте КР допускается незаконченный раздел экспериментов, однако при этом в тексте должен быть изложен подробный план экспериментов, которые планируется завершить к окончательной сдаче КР.

**Предзащита**

В конце 4 модуля проводится предзащита КР студентов в виде устного выступления на 10-15 минут. Требования к материалам предзащиты совпадают с требованиями к материалам защиты КР.

**Порядок формирования оценок по дисциплине**

Результирующая оценка по дисциплине совпадает с накопленной оценкой, которая вычисляется по следующей формуле:

О\_накопл = 0.3 \* О\_доклады + 0.25 \* О\_проверочные + 0.2 \* О\_рецензии + 0.15 \* О\_кросс + 0.1 \* О\_предзащита

О\_доклады - средняя оценка по двум устным выступлениям,

О\_проверочные - средняя оценка за проверочные работы на семинарах,

О\_рецензии - средняя оценка за написание рецензий на доклады,

О\_кросс – средняя оценка за написание рецензий для кросс-рецензирования КР,

О\_предзащита - оценка за выступление на предзащите.

Все промежуточные оценки выставляются в 10-бальной шкале, но могут быть дробными. Итоговая оценка округляется математически. Экзамен по курсу не проводится.

Оценка за каждый из двух докладов складывается на 50% из оценки преподавателя и на 50% из оценки студентов (по итогам рецензирования). На оценку влияет последовательность изложения, качество подготовки презентации, умение отвечать на вопросы по теме. Оценки за проверочные работы, рецензии на доклады и рецензии на КР выставляются преподавателем. На оценку за проверочную работу влияет полнота и точность ответов на поставленные в ней вопросы. На оценку за рецензии влияет полнота и аргументированность присланных рецензий. На оценку за предзащиту влияет последовательность изложения, качество подготовки презентации, умение отвечать на вопросы по теме КР.

# ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Примеры качественных презентация и выступлений даются студентам на первых занятиях во время приглашенных докладов.

Примеры рецензий на доклады студентам в прямом виде не выдаются, однако на первых занятиях четко объясняется требуемая структура рецензий, а также проводится одно пробное рецензирование приглашенного доклада, за которое не выставляются оценки, но студентам дается обратная связь по качеству их рецензий.

Вопросы проверочных работ полностью зависят от тем выступлений. Ниже приведены примеры вопросов для конкретных докладов (вся информация для ответа на вопрос содержалась в докладе).

**Доклад:** Методы стохастической оптимизации

**Вопрос:** Адаптивный learning rate. Опишите процедуру выбора диапазона используемых значений и расписание learning rate во время обучения.

**Доклад:** Матричные разложения и их применения

**Вопрос:** Что такое Non-negative matrix factorization и как его получить? Опишите смысл применения NMF на примере разложения матриц из изображений лиц: что из себя представляют столбцы получаемых матриц?

**Доклад:** Noise2Noise: Learning Image Restoration without Clean Data

**Вопрос:** В чем состоит идея метода noise-to-noise? Какая задача решается и как? Что меняется в архитектуре для работы с шумом разного вида?

**Доклад:** Reading Wikipedia to Answer Open-Domain Questions

**Вопрос:** Как ищется ответ внутри одного параграфа на этапе чтения документа? Какая задача решается? Опишите общую логику построения признакового описания входов (можно без формул). Что именно предсказывается и как по этим предсказаниям выдается ответ?

1. **РЕСУРСЫ**
   1. **Основная литература**
2. Hastie T., Tibshirani R, Friedman J. [The Elements of Statistical Learning (2nd edition).](http://www-stat.stanford.edu/~tibs/ElemStatLearn/download.html) Springer, 2009.
3. Bishop C. M. [Pattern Recognition and Machine Learning.](http://research.microsoft.com/en-us/um/people/cmbishop/prml/) Springer, 2006
4. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. [Deep Learning](http://www.deeplearningbook.org). MIT Press, 2016
   1. **Программное обеспечение**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Условия доступа** |
| 1. | Adobe Acrobat Reader DC | *Свободно распространяемое ПО* |

* 1. **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы, интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Условия доступа** |
|  | ***Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы*** | |
| 1. | База научных статей ArXiv | URL: https://arxiv.org/ |

* 1. **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для занятий по дисциплине обеспечивают использование и демонстрацию тематических иллюстраций, соответствующих программе дисциплины в составе:

ПЭВМ с доступом в Интернет (операционная система, офисные программы, антивирусные программы);

мультимедийный проектор с дистанционным управлением.